CE 5.80 DAMEPLAN

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO

CADERNO DE ENSINO
DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO ESCOLAR
(DAMEPLAN)

1ª Edição
2025

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CE 5.80 DAMEPLAN

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO

CADERNO DE ENSINO
DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO ESCOLAR
(DAMEPLAN)

1ª Edição
2025

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
(Insp G Ens Ex / 1937)

PORTARIA - DECEx / C Ex Nr 874, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2025.

EB: 64445.002069/2025-98

Aprova o Caderno de Ensino DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO ESCOLAR (CE 5.80), 1ª Edição, 2025, e dá outras providências.

O CHEFE DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 10, inciso II do decreto nº 3.182, de 23 de setembro de 1999; o art. 11, inciso XXI do Regulamento do Departamento de Educação e Cultura do Exército, aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.788, de 7 de julho de 2022; o art. 44 das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército Nr 770, de 7 de dezembro de 2011; e considerando o que consta nos autos 64445.002069/2025-67, resolve:

Art 1º Aprovar o Caderno de Ensino DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO ESCOLAR (CE 5.80), 1ª Edição, 2025, que com essa baixa.

Art 2º Revogar a Portaria – DECEx / C Ex Nr 199, de 23 de agosto de 2017.

Art 3º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

GEN EX FRANCISCO CARLOS MACHADO SILVA
Chefe do Departamento de Educação e Cultura do Exército

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÃO (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ÍNDICE DOS ASSUNTOS	
	Pag
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	
1.1 Finalidade	1-1
1.2 Considerações Iniciais	1-1
CAPÍTULO II – INTELIGÊNCIA	
2. Forças Inimigas	2-1
CAPÍTULO III – OPERAÇÕES	
3.1 Ofensiva	3-1
3.2 Defensiva	3-2
3.3 Ações Comuns às Operações Básicas	3-4
3.4 Áreas a Serem Ocupadas por Tropas em Zonas de Reunião	3-4
3.5 Tempos	3-5
3.6 Velocidades	3-7
3.7 Poder Relativo de Combate (PRC)	3-9
3.8 Condições Climáticas e Meteorológicas	3-17
3.9 Marchas Administrativas	3-18
3.10 Operações Contra Forças Irregulares	3-21
3.11 Operações Tipo Polícia	3-23
3.12 Operações em Ambiente Urbano	3-23
3.13 Efetivo das Forças Legais	3-24
3.14 Efetivo das Forças de Guerrilha	3-24
CAPÍTULO IV – ARTILHARIA	
4.1 Dados Gerais de Artilharia de Campanha	4-1
4.2 Dados Gerais de Artilharia Antiaérea	4-7
4.3 Dados Gerais de Busca de Alvos	4-12
4.4 Dados Gerais de Artilharia de Costa	4-13
CAPÍTULO V – ENGENHARIA	
5.1 Dados Gerais	5-1
5.2 Transposição de Cursos de Água	5-3
5.3 Mobilidade	5-13
5.4 Contra Mobilidade	5-22
5.5 Proteção	5-22
5.6 Dotações de Material	5-23
CAPÍTULO VI – COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA	
6.1 Centro de Comunicações	6-1
6.2 Sistema de Comunicações de Área	6-3
6.3 Sistema de Comunicações de Comando	6-4
6.4 Sistema de Enlace Mensageiro	6-6

6.5 Guerra Eetrônica.....	6-7
CAPÍTULO VII – LOGÍSTICA	
7.1 Planejamento	7-1
7.2 Suprimento	7-5
7.3 Transporte	7-16
7.4 Manutenção	7-27
7.5 Saúde	7-29
7.6 Recursos Humanos	7-32
CAPÍTULO VIII – ASSUNTOS CIVIS	
8.1 Unidades de Assuntos Civis	8-1
8.2 Dosagem	8-1
8.3 Composição	8-1
8.4 Emprego	8-1
CAPÍTULO IX – FORÇA AÉREA	
9.1 Dados Gerais	9-1
9.2 Características Operacionais das Aeronaves (FAB)	9-2
CAPÍTULO X – FORÇA NAVAL E MEIOS FLUVIAIS	
10.1 Características dos Meios Fluviais	10-1
10.2 Apoio de Fogo Naval	10-7
CAPÍTULO XI – AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	
11.1 Características dos Helicópteros da Aviação do Exército	11-1
11.2 Dados de Planejamento	11-2
CAPÍTULO XII – OPERAÇÕES AEROTERRESTRES	
12. Assalto Aeroterrestre	12-1
CAPÍTULO XIII – DEFESA QUÍMIMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR	
13.1 Níveis de medidas operacionais de proteção preventiva	13-1
13.2 Controle da MOPP	13-2
13.3 Níveis de Preparo DQBRN	13-3
13.4 Situações de Comando	13-6
13.5 Saude QBRN	13-7
13.6 Diretriz de Exposição Operativa	13-8
13.7 Limites de Exposição para Pessoal em MOPP 3 e 4	13-10
13.8 Exposição Operativa Radiológica	13-12
13.9 Exposição Operativa Nuclear	13-17
13.10 Descontaminação QBRN	13-19
13.11 Reconhecimento e Vigilância QBRN	13-20
13.12 Comando e Controle QBRN	13-21
13.13 Coleta de Amostras e Análises Laboratoriais QBRN	13-22

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 Este caderno de ensino tem como finalidade proporcionar aos estabelecimentos de ensino do Exército os dados necessários ao planejamento dos diversos escalões em operações.

1.1.2 Os dados contidos neste documento devem ser compreendidos como aproximações, algumas vezes carecendo de experimentação, que forneçam parâmetros úteis para a execução dos procedimentos de planejamento no âmbito dos estabelecimentos de ensino.

1.1.3 Os dados apresentados são aplicáveis a um cenário em que a doutrina e os meios empregados sejam os de uso corrente nas Forças Armadas.

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.2.1 A evolução técnica do material ou da doutrina, ou, ainda, a necessidade de experimentações, são fatores que determinarão mudanças nos dados apresentados. Assim, quando necessário às aplicações escolares, deverão ser destacadas essas evoluções como forma de permitir a experimentação e ou o estabelecimento de novos dados de planejamento.

1.2.2 A atividade de pesquisa e coleta de dados, de caráter contínuo, deverá constituir-se numa preocupação constante de todos os usuários deste documento.

1.2.3 O DECEx solicita a todos os usuários do presente Caderno de Ensino sugestões no sentido de melhorar e de atualizar esta publicação, via canal de comando.

1.2.4 As observações deverão referir-se à página, ao parágrafo e à linha do texto correspondente à modificação sugerida. Justificativas devem ser apresentadas sobre cada observação, a fim de assegurar a compreensão e exata avaliação.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO II

INTELIGÊNCIA

2. FORÇAS INIMIGAS

2.1 O Caderno de Ensino (CE 5.81) FORÇAS ARMADAS DOS PAÍSES DO CONTINENTE AUSTRAL descreve aspectos hipotéticos atinentes às Forças Armadas de países fictícios, permitindo a necessária coerência na montagem e na condução dos exercícios escolares desenvolvidos em sala de aula e no terreno.

2.2 Essa publicação destina-se exclusivamente aos trabalhos escolares, além de ser utilizada em avaliações escolares nos diversos estabelecimentos de ensino do Sistema de Educação e Cultura do Exército (SECEx).

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO III
OPERAÇÕES

3.1 OFENSIVA

3.1.1 INFILTRAÇÃO

As velocidades para o cálculo da infiltração são as seguintes:

a. velocidade média de infiltração do ERS: 250 m/h;
b. velocidade média de infiltração da tropa valor GC: 500 m/h;
c. velocidade média de infiltração da tropa valor Pel: 400 m/h; e
d. velocidade média de infiltração da tropa valor Cia: 300 m/h.

3.1.2 FRENTE IDEAL DE ATAQUE

Natureza	Elemento	Frente (km)	Obs
Infantaria	Pel Fzo Mtz e L	0,15 a 0,3	(1)
	Pel Fzo Bld e Mec	0,2 a 0,4	
	Cia Fzo Mtz e L	0,3 a 0,8	(1)
	Cia Fzo Bld e Mec	0,5 a 1	
	BI Mtz e BIL	1 a 2	(1)
	BIB e BI Mec	4,0 a 7,0	
	Bda Inf Mtz e Bda Inf L	3 a 6	
	Bda Inf Mec	4 a 8	
	Bda Inf Bld	4 a 8	
Cavalaria	Pel Fzo Bld	0,2 a 0,4	(2)
	Pel C Mec	0,2 a 0,4	
	Pel CC e Pel CC (SR)	0,2 a 0,4	
	Esqd Fzo Bld	0,4 a 1	(2)
	Esqd C Mec	0,4 a 1	
	Esqd CC e Esqd CC (SR)	0,4 a 1	
	RCB	1,5 a 4,5	
	R C Mec	1 a 2,5	
	RCC e RCC (SR)	1,5 a 4,5	
	Bda C Mec	2,5 a 7	
	Bda C Bld	4 a 8	
Força-Tarefa	FT SU	Variável	(3)
	FT U	Variável	(4)

Observações
(1) Em casos excepcionais, utilizar os mesmos dados para a Inf Sl, Inf Fron e Inf Pqdt.
(2) Em casos excepcionais, utilizar os mesmos dados para a Cav Sl, Cav L e Cav Pqdt.
(3) Considerar os valores para cada tipo de Pel da FT, acrescendo um intervalo de 50 m entre os Pel.
(4) Considerar os valores para cada tipo de SU, acrescendo um intervalo de 100 m entre cada SU.

3.2 DEFENSIVA

3.2.1 Para o planejamento das ações defensivas, serão tomados como base os seguintes dados:

Rasância das armas automáticas	600 m
Afastamento mínimo entre 2 núcleos	200 m
Afastamento máximo entre 2 núcleos	2.000 m

3.2.2 NÚCLEOS (áreas aproximadas a ocupar)

Natureza	Elemento	Frente (km)	Profundidade (km)
Infantaria	Pel Fzo Mtz e L	0,4	0,3
	Pel Fzo Bld e Mec	0,6	0,5
	Cia Fzo Mtz e L	0,7 a 1,8	1,0
	Cia Fzo Bld e Mec	1 a 2,5	1,5
	BI Mtz e BIL	1,4 a 5	4
	BIB e BI Mec	2 a 7	5
	Bda Inf Mtz	5,6 a 15	10
	Bda Inf L		
	Bda Inf Mec	8 a 18	10
	Bda Inf Bld	8 a 12	10
Cavalaria	Pel Fzo Bld	0,6	0,5
	Pel C Mec	0,6	0,5
	Esqd Fzo Bld	1 a 2,5	1,5
	Esqd C Mec	1 a 2,5	1,5
	RCB	2 a 3	5
	R C Mec	2 a 5	5
	Bda C Mec	4 a 14	10
	Bda C Bld	8 a 12	10
Força-Tarefa	FT SU (1)	Variável	Variável
	FT U (2)	Variável	Variável

Observações
(1) Considerar os valores para cada tipo de Pel da FT.
(2) Considerar os valores para cada tipo de SU.

3.2.3 FRENTES E PROFUNDIDADES A DEFENDER

Natureza	Elemento	Frente (km)	Profundidade (km)
Infantaria	Pel Fzo Mtz e L	0,7	0,3
	Pel Fzo Bld e Mec	1	0,5
	Cia Fzo Mtz e L	0,7 a 2,1	1
	Cia Fzo Bld e Mec	1 a 3	1,5
	Bl Mtz e BIL	1,4 a 5,6	4
	BIB e Bl Mec	2 a 8	5
	Bda Inf Mtz	5,6 a 16,8	10
	Bda Inf L		
	Bda Inf Mec	8 a 20	10
	Bda Inf Bld	8 a 14	10
	Pel Fzo Bld	1	0,5
Cavalaria	Pel C Mec	1	0,5
	Esqd Fzo Bld	1 a 3	1,5
	Esqd C Mec	1 a 3	1,5
	RCB	2 a 4	5
	R C Mec	2 a 6	5
	Bda C Mec	4 a 16	10
	Bda C Bld	8 a 14	10
Força-Tarefa	FT SU (1)	Variável	Variável
	FT U (2)	Variável	Variável

Observações
(1) Considerar os valores para cada tipo de Pel da FT.
(2) Considerar os valores para cada tipo de SU.

3.2.4 MOVIMENTO RETRÓGRADO – AÇÃO RETARDADORA

Natureza	Elemento	Frente (Km)
Infantaria	Pel Fzo Bld e Mec	1,5
	Cia Fzo Bld e Mec	4,0
	BIB e BIMec	16
	Bda Inf Mec	60
	Bda Inf Bld	60
Cavalaria	Pel Fzo Bld	1,5
	Pel CC e Pel CC SR	2,0
	Pel C Mec	2,0
	Esqd Fzo Bld	4,5
	Esqd CC e Esqd CC SR	6,0
	Esqd C Mec	6,0
	RCB	21
	RCC e RCC SR	22
	R C Mec	16
	Bda C Mec	40
	Bda C Bld	60

Força-Tarefa	FT SU (1)	Variável
	FT SU (2)	

Observações
(1) Considerar os valores para cada tipo de Pel da FT.
(2) Considerar os valores para cada tipo de SU.

3.2.5 VIGILÂNCIA/ MANUTENÇÃO DO CONTATO

Pel Fzo Mec / Pel C Mec	32 km
Cia Fzo Mec / Esqd C Mec	48 km, enquadrada (o), e isolada(o)
BI Mec / RC Mec	96 km, com 2 SU em 1º escalão
Bda Inf Mec/ Bda C Mec	192 km, com 2 BI Mec ou 2 RC Mec em 1º escalão

3.3 AÇÕES COMUNS ÀS OPERAÇÕES BÁSICAS - RECONHECIMENTO

Elemento	**Capacidade de Reconhecimento**	
	Nr de eixos	**Frente**
Pel C Mec	1	4 km
Esqd C Mec	3	12 km
RC Mec	9	36 km
Bda C Mec	18	72 km

3.4 ÁREAS A SEREM OCUPADAS POR TROPAS EM ZONAS DE REUNIÃO

Elemento	**Área (km²)**
Bda Inf Pqdt	14,6
Bda Inf Bld	16,7
Bda Inf Mec	16,7
Bda Inf Mtz	14,6
Bda Inf L	10,5
Bda Inf Fron	10,5
Bda C Bld	16,7
Bda C Mec	14,6
BIB	3,0
BI Mec	2,4
BI Mtz	2,4
BIL	1,8
BI Fron	2,4
RCC/RCC SR/RCB	3,0
RC Mec	2,4
B Log	2,4
GAC (4 Bia)	3,0
GAC	2,4
BE Cmb	2,4
Cia/Esqd/Bia	0,6

Observação: a dispersão de 50 m entre Vtr e 200 m entre SU como limite mínimo para estabelecimento das áreas.

3.5 TEMPOS

3.5.1 TEMPOS PARA DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES

3.5.1.1 Ataque coordenado

<table>
<tr><th>ESCALÃO</th><th>Posição fortificada</th><th>Posição organizada</th><th>Posição sumariamente organizada</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. Divisão de Exército
- Atq centralizado
- Atq parcelado</td><td rowspan="13">VARIÁVEL</td><td rowspan="2">48 h</td><td>24 h</td></tr>
<tr><td>12 h, sendo 6 h de luz</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2. Bda Inf/Cav/Bld
- Atq centralizado
- Diurno
- Noturno
- Ataque parcelado</td><td rowspan="3">12 h, sendo 6 h de luz</td><td>6 h, sendo 4 h de luz</td></tr>
<tr><td>10 h, sendo 5 h de luz</td></tr>
<tr><td>5 h, sendo 3 h de luz</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3. BI Mtz, BIB e BI Mec
- Atq centralizado
- Diurno
- Noturno
- Ataque parcelado</td><td rowspan="3">6 h, sendo 4 h de luz</td><td>4 h, sendo 3 h de luz</td></tr>
<tr><td>5 h, sendo 4 h de luz</td></tr>
<tr><td>3 h, sendo todas de luz</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4. Cia e Esqd Fzo
- Atq centralizado
- Diurno
- Noturno
- Ataque parcelado</td><td colspan="2">2 h, sendo todas de luz</td></tr>
<tr><td colspan="2">4 h, sendo 3 h de luz</td></tr>
<tr><td colspan="2">1 h de luz</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5. RCC/RCC SR/RCB
- Atq centralizado
- Diurno
- Noturno</td><td rowspan="3">6 h, sendo 4 h de luz</td><td>4 h, sendo 3 h de luz</td></tr>
<tr><td>3 h de luz</td></tr>
<tr><td>5 h, sendo 4 h de luz</td></tr>
</table>

Observação: para forças-tarefas ou elementos reforçados, considerar os tempos médios dos respectivos elementos principais.

3.5.1.2 Para o cálculo do ataque de oportunidade, os tempos da tabela relativa ao Atq Coor podem ser reduzidos em até 50%, respeitados os fatores da decisão

3.5.1.3 Emprego da reserva (ataque e contra-ataque)

Valor Atq	Bda	Btl / Rgt	Cia / Esqd
Plj e Rec	3 h	1 h 30 min	1 h

3.5.2 TEMPO MÉDIO DE PARADA EM OBJETIVO CONQUISTADO

3.5.2.1 Para reajustamentos, visando ao prosseguimento com os mesmos elementos ou a Mnt do Obj, dentro da manobra prevista:

TIPO DE OBJETIVO	TEMPO MÉDIO DE PARADA NO OBJ
Obj marcado por Btl/Rgt para Cia	1 h
Obj marcado por Bda para Btl/Rgt	1 h 30 min
Obj marcado por DE para Bda	2 h 30 min

3.5.3 PRAZOS PARA ORGANIZAÇÃO DE POSIÇÃO DEFENSIVA

TIPO DE POSIÇÃO	TEMPO DE ORGANIZAÇÃO
Posição fortificada	15 ou mais jornadas
Posição organizada	igual ou maior que 5 e menor do que 15 jornadas
Posição sumariamente organizada	igual ou maior que 1 e menor do que 5 jornadas
Resistências descontínuas	mínimo de 6 h e menos do que 1 jornada

3.5.4 PRAZOS MÍNIMOS PARA GANHAR NAS POSIÇÕES DE RETARDAMENTO

POSIÇÃO	APOIO	TEMPO
PIR	Rio obstáculo	2,5 jornadas
	Rio não obstáculo	2 jornadas
	Linha Seca	1 jornada
Demais	Rio obstáculo	1,5 a 2 jornadas
	Rio não obstáculo	1 a 1,5 jornada
	Linha Seca	1 jornada

3.5.5 TEMPOS DE CERRAR

UNIDADES	TEMPO DE CERRAR (min)			
	DE DIA		DE NOITE	
	A pé	Mtz	A pé	Mtz
Bda Inf Mtz	90	130	130	80
Bda Bld	-	180	-	110
Bda C Mec e Bda Inf Mec	-	110	-	70
BI Mtz	25	20	35	30
BIB e BI Mec	-	35	-	25
RCC e RCC SR	-	25	-	20
RCB	-	30	-	20
RC Mec	-	35	-	30

Observações

(1) O tempo de cerrar foi calculado admitindo que a GU ou U o faça em um único eixo.
(2) Válidos para as velocidades de deslocamento previstas neste manual.
(3) Para a brigada, tomar o tempo de cerrar de dois terços da brigada completa, para as ações de reforço no Atq e na Def.
(4) Para a Unidade (Btl ou Rgt), tomar o tempo de cerrar da mesma como um todo.

(5) Para o valor subunidade (Cia e Esqd), não se considera o tempo de cerrar.
(6) Admitindo que a Bda se desloque por dois ou mais eixos, deve-se tomar apenas o tempo de cerrar de um de seus elementos de combate. No caso das Bda de composição heterogênea (Bda Bld, Bda Inf Mec e Bda C Mec), tomar os tempos de cerrar do do RCC, do BI Mec e do RC Mec, respectivamente.

3.5.6 DISPOSITIVO DE EXPECTATIVA - TEMPO DE ADOÇÃO DO DISPOSITIVO

O tempo de adoção do dispositivo será de acordo com o adestramento da tropa; as condições meteorológicas e de visibilidade; o tempo de preparação da posição, principalmente quanto aos trabalhos de engenharia no apoio à mobilidade; a quantidade de ensaios realiza- dos em diferentes condições de visibilidade; a natureza dos meios da tropa que realiza o movimento; as características do terreno; e as possibilidades do inimigo.

3.6 VELOCIDADES

3.6.1 Marchas

3.6.1.1 Elementos blindados, mecanizados e motorizados

3.6.1.1.1 Velocidades de deslocamento (km/h)

ELEMENTO	EM ESTRADA				ATRAVÉS CAMPO	
	Diurna		Noturna		Diurna	Noturna
	Até 50 Vtr	Mais de 50 Vtr	Farol Aceso	Farol Apagado		
CC e Bld SL	24	24	24	16	8	5
Bld SR	40	24	24	16	12	5
Vtr Mtz SR	40	24	24	16	8	5

3.6.1.1.2 Etapas de marcha (em uma jornada)

Viaturas	Etapa de Marcha (km)	
	Diurna	Noturna
Sobre lagartas (CC e Bld) (qualquer Nr de Vtr)	200	120
Sobre rodas (Bld e Vtr) (coluna com menos de 50 Vtr)	320	120
Sobre rodas (Bld e Vtr) (coluna com mais de 50 Vtr)	200	120

Observações

(1) Para os Elm dotados de diferentes tipos de Vtr, considerar os dados correspondentes ao de menor velocidade.

(2) O Btl e os escalões menores, normalmente, só realizam deslocamentos motorizados a distâncias superiores a 8 km.

(3) Em uma jornada, a etapa de marcha é diurna ou noturna. Os valores não devem ser somados.

3.6.1.2 Elementos a pé

3.6.1.2.1 Distâncias até 32 km

Tipo de deslocamento	Velocidade (km/h)	
	Diurna	Noturna
Em estradas	4,0	3,0
Através do campo	2,5	1,5

3.6.1.2.2 Para distâncias entre 32 km e 56 km, a duração do percurso é calculada pela divisão da distância pela velocidade e acrescida de 3 horas, destinadas a um "grande alto".

3.6.1.2.3 Para fins de planejamento, os percursos máximos para o deslocamento de tropa a pé,sob condições favoráveis, já computados os tempos para os grandes altos, são:

Distância	Tempo
56 km	24 h
100 km	48 h
130 km	72 h

3.6.1.2.4 O Btl e os escalões menores, em condições normais, marcham, durante o dia, com a velocidade de 6 km/h até a distância de 8 km, inclusive.

3.6.1.2.5 Um deslocamento superior a 8 h, num período de 24 h, é considerado marcha forçada.

3.6.2 Ataque (contra inimigo da mesma natureza)

3.6.2.1 Diurno

Tr a pé	100 m / 10 min ou 0,6 km/h
Tr a pé com o Ap de CC	100 m / 5 min ou 1,2 km/h
CC, C Bld e Tr Emb em VBTP	100 m / 1,2 min ou 5 km/h

3.6.1.2 Noturno

Iluminado ou Eqp visão noturna	Idêntica ao diurno
Não iluminado (Tr a pé)	100 m / 12 min

3.6.3 Progressão retardada

3.6.3.1 Diante de Ini da mesma natureza

Natureza	Velocidade (km/h)	
	Diurna	Noturna
Tr a pé	1,5	1
Tr Mtz	5	1
CC	6	até 1
Tr Bld	6	até 1
Tr Mec	8	até 1

3.6.3.2 Diante de Ini de natureza diferente

Elementos em presença	Velocidade (km/h)	
	Diurna	Noturna
CC - Inf Bld - C Mec - Inf Mec X Inf Mtz	15	8
CC - Inf Bld - Inf Mec - Inf Mtz X C Mec	8	até 1
C Mec - Inf Mec X CC ou Inf Bld	4	até 1

3.6.3.3 Nas forças compostas por elementos de naturezas diferentes, considerar, para ambos os contendores, a natureza do elemento base.

3.6.3.4 As velocidades noturnas poderão sofrer variações em função da disponibilidade de equipamentos especiais por parte do Ini e/ou de seu oponente.

3.6.3.5 A velocidade noturna "até 1 km/h" indica o limite de um decréscimo progressivo da velocidade diurna. Para fins didáticos, deverá ser especificada; quando não o seja, tomar-se-á a pior hipótese para o planejador

3.6.4 Reconhecimento (Velocidade de trabalho para a tropa C Mec)

Tipo de Reconhecimento	Diurno			Noturno
	Vel normal de trabalho	Precedido por Elm Av Ex	Vel de progressão retardada	
Eixo	15 km/h	20 km/h	8 km/h	8 km/h
Área e zona	8 a 11 km/h	12 km/h		4 a 6 km/h

3.6.5 Aproveitamento do êxito

PERÍODO	VELOCIDADE
Diurno	24 km/h
Noturno	16 km/h

3.7 PODER RELATIVO DE COMBATE (PRC)

3.7.1 O estudo do poder relativo de combate deve ser utilizado para determinar a superioridade, a inferioridade ou a igualdade das forças que se enfrentam. Entretanto, esse estudo não se reduz a uma expressão matemática das relações estabelecidas, devendo se aprofundar a capacidade de liderança, a aptidão das Unidades para a operação, a experiência de combate, a possibilidade de dissimulação e a inteligência. Além disso, a eficácia, a vulnerabilidade, as limitações e as desproporções dos diferentes meios devem ser avaliados.

3.7.2 A finalidade do estudo é fixar uma relação de poder de combate (PC) indicativa para o desenvolvimento das diferentes operações e estimar a degradação do poder re lativo de combate (PRC).

3.7.3 O processo para a determinação do PRC atende aos seguintes passos:

a) fixar o número e o tipo de Unidades de manobra e de apoio de fogo de ambos adversários. Como norma, considera-se até dois escalões abaixo do nível considerado;

b) aplicar o valor relativo expresso na tabela de valores relativos de combate aos elementos de manobra determinados no passo anterior, multiplicando pelo fator oportunidade (diurno - noturno) e pela adequação ao tipo de terreno e vegetação (planície, selva, montanha e deserto) e adicionando os valores relativos de combate dos elementos de apoio de fogo;

b) obter a média dos fatores multiplicadores;

c) multiplicar o valor obtido anteriormente pelo valor determinado no segundo passo, o que resultará no poder de combate de cada força; e

e) calcular o PRC, dividindo os valores obtidos no quarto passo para cada uma das forças.

3.7.4 FÓRMULAS

a) $PRC = \frac{\text{Poder de combate das NOSSAS FORÇAS}}{\text{Poder de combate do INIMIGO}}$

b) PC das NOSSAS FORÇAS = [(Σ valor relativo de combate dos Elm M X fator visibilidade X fator terreno e vegetação) + Σ valor relativo de combate dos Elm Ap F] X média dos fatores multiplicadores.

c) PC do INIMIGO = [(Σ valor relativo de combate dos Elm M X fator visibilidade X fator terreno e vegetação) + Σ valor relativo de combate dos Elm Ap F] X média dos fatores multiplicadores.

OS FATORES APRESENTADOS REFEREM-SE AO EMPREGO EM AÇÕES PARA AS QUAIS AS TROPAS TÊM A SUA MAIOR CAPACIDADE OU APTIDÃO. CASO O EMPREGO NÃO OBEDEÇA A ESTA CONDICIONANTE, OS NÚMEROS DEVERÃO SER DEGRADADOS DE ACORDO COM O JULGAMENTO SUBJETIVO DO PLANEJADOR.

3.7.5 TABELA DE VALORES RELATIVOS DE COMBATE

Elementos de Manobra

3.7.5.1 Grandes Unidades (sem Ap F)

NOSSAS FORÇAS	Coeficiente		INIMIGO	Coeficiente		Obs
	Ofs	Def		Ofs	Def	
Bda Inf Bld	9,6	13,2	Bda Inf Aet	2,8	3	Brigadas de VERMELHO
Bda Inf L	3,3	4,5	Bda Inf L	3,2	2,5	
Bda Inf Mec	5,8	8,1	Bda Inf Mec (1)	8,7	6,2	
Bda Inf Mtz	3,3	4,5	Bda Inf Mth	3,3	3,9	
Bda Inf Pqdt	3,3	4,5	Bda C Bld	12,2	7,0	
Bda C Mec	5,8	8,1	Bda Inf Mtz (2)	2,9	3,3	Brigadas de AMARELO
Bda C Bld	9,6	13,2	Bda Inf Mec	5,5	5,4	
Bda Inf Sl	3,3	4,5	Bda C Hipo	2,6	3	
Bda Inf Fron	3,3	4,5	Bda C Mtz	4,8	3,9	
			Bda Inf Mtz	2,6	3	Brigadas de MARROM
			Bda C Mec	4,4	2,4	
			Bda Inf (3)	3,3	4,5	Brigadas de CINZA
			Bda Inf Sl	3,0	4,2	
			Bda Lig	2,7	3,8	
			Bda Bld	9,5	12,0	
			Bda Aet	2,8	4,0	

Observações

(1) Valores referentes à 11ª e à 12ª Bda Inf Mec. Para as demais, subtrair “1,5”.
(2) No caso de GU tipo “II”, subtrair “1,0”.
(3) No caso da 11ª e 12ª Bda Inf, adicionar “1,5”, por serem mecanizadas.

3.7.5.2 Unidades

NOSSAS FORÇAS	Coeficiente		INIMIGO	Coeficiente		Obs
	Ofs	Def		Ofs	Def	
BIL	0,9	1,4	RIL	0,8	0,6	Unidades de VERMELHO
BI Mtz	1,1	1,5	RI Mth	1	1,2	
BI Pqdt	0,9	1,4	RI Aet	1	1,2	
BIB	2,2	3,1	RI Mec (VBC YW 531 H) (1)	1.7	1,8	
BI Mec	1,4	1,8	RCC (AMX - 30)	3	1,4	
BIS	0,9	1,4	RCC (AMX - 15)	2,5	1,0	
BI Fron	1,1	1,5	RC Rec (AML - 90) (3)	2	1,1	
RCC SR	2,1	2,9	Btl FN	1,1	1,2	
RCC	2,6	3,5	Btl Aet	1	1,1	Unidades de AMARELO
RCB	2,4	3,3	RI Mtz	0,9	1	
RC Mec (4)	1,7	2,4	RI Mec (M113)	1,2	1,3	
Btl FN	1,4	1,9	RCB (T - 62)	2,6	2,3	
5º Esqd Av Ex (HA-2)	4,0	4,0	RC	0,6	0,7	
			RC Mec (Cascavel/Jararaca) (3)	2	1,1	
			RC Mtz	1,2	1,2	
			Btl FN	1	1,1	
			BI Aet (2)	0,2	0,3	Unidades de MARROM
			RI Mtz	0,8	0,9	
			RC Mec (Cascavel)	1,8	1	
			Btl FN	0,9	1	
			Btl Inf	1,1	1,5	Unidades de CINZA
			Btl Aet	0,9	1,4	
			BIS	0,9	1,4	
			BI Lg	0,9	1,4	
			BIB	1,6	2,5	
			Rgt Bld	2,0	2,8	
			Btl Cçd	1,0	1,4	
			Esqd Av Ex	3,8	3,8	

Observações

(1) Rgt quaternário. Para Rgt ternário, subtrair 0,5.

(2) Unidade tipo "I".

(3) Se realizando Mvt Rtg, o coeficiente será "2".

(4) No caso de constituição de FT, o coeficiente dos valores relativos de combate é definido pelo somatório dos coeficientes das peças componentes.

3.7.5.3 Subunidades

NOSSAS FORÇAS	Coeficiente		INIMIGO	Coeficiente		Obs
	Ofs	Def		Ofs	Def	
Cia Fzo Bld	0,5	0,7	Cia Inf Mec	0,5	0,6	SU de VERMELHO
Cia Fzo Mec	0,4	0,5	Esqd CC (AMX - 30)	0,7	0,4	
Cia Fzo	0,3	0,4	Esqd CC (AMX - 15)	0,6	0,3	
Esqd CC	0,6	0,8	Esqd C Rec	0,5	0,4	
Esqd C Mec	0,5	0,7	Cia He Rec Atq	1,3	1,3	
Esqd CC (SK-105) (FN)	0,6	0,8	Cia Inf Mec	0,4	0,4	SU de AMARELO
Esqd CC SR	0,6	0,8	Esqd Fzo Bld	0,4	0,5	
Esqda Rec Atq (HA-1)	0,5	0,5	Esqd CC (T - 62)	0,7	0,5	
Esqda Rec Atq (HA-2)	1,0	1,0	Esqd CC (M3 e M4)	0,4	0,2	SU de MARROM
			Cia Fzo	0,3	0,4	SU de CINZA
			Cia Fzo Aet	0,3	0,4	
			Cia Fzo Sl	0,3	0,4	
			Cia Fzo LG	0,3	0,4	
			Cia Fzo Bld	0,5	0,7	
			Esqd CC	0,5	0,7	
			Esqd C Mec	0,4	0,6	
			Cia Fzo Cçd	0,3	0,4	
			Esqda Rec Atq	0,5	0,5	

Observação: no caso de constituição de FT, o coeficiente dos valores relativos de combate é definido pelo somatório dos coeficientes das peças componentes da FT.

3.7.5.4 Elementos de apoio de fogo

NOSSAS FORÇAS	Coeficiente	INIMIGO	Coeficiente	Obs
GAC 155 AP (1)	3,9	GAC 155 AP (C 40)	3	SU de VERMELO
GAC 155 AP	2,8	GAC 155 AP (C 32)	2,7	
GAC155 AR	2,5	GAC 155 AR (C 33)	2.6	
GAC 105 AP	2,0	GAC 105 AR	1,6	
GAC 105	1,6	Bia 155 AP (C 40)	1	
GAC LMF	8	Bia 155 AP (C 32)	0,9	
GMF	12	Bia 155 AP (C 33)	0,9	
Bia 155	0,8	Bia 105 AR	0,5	
Bia 105	0,6	Bia LMF	2	
Bia LMF	2,5	GAC LMF	6	
Bia Mrt P	0,3	Bia Mrt P	0,3	
		GAC 122 AP (C 40)	2,5	SU de
		GAC 105 AR (M 101)	1,6	
		Bia 155 AR (M 114)	0,8	

	Bia 122 AP (C 40)	0,7	AMARELO
	Bia 105 AR (M 101)	0,5	
	GAC 105 AR	1,6	
	GAC 75 AR	1	SU de MARROM
	Bia 105 AR	0,5	
	Bia 75 AR	0,3	
	GAC 155 AP (MKF)	2,5	SU de CINZA
	GAC 105 AR (M101)	1,6	
	GAC 105 AP (MKF)	2,0	
	GAC 105 AR (OTOMELARA)	1,4	
	GAC Sl 105	1,1	
	Bia 155	0,8	
	Bia 105	0,6	
	Bia LMF	2,5	
	Bia Mrt P	0,3	

Observação:
(1) Possui 4 Bia Obuses 155 AP.

3.7.6 FATOR VISIBILIDADE

Elemento / Visibilidade	Diurno	Noturno
Com capacidade de visão noturna	1	1
Sem capacidade de visão noturna	1	0,25

Observação: este fator considera a capacidade de visibilidade de cada elemento, de forma independente, na oportunidade de seu emprego.

3.7.7 FATOR TERRENO E VEGETAÇÃO

Terreno e vegetação / Elemento	Planície	Mov / Acdt	Montuoso	Montanhoso	Selva	Deserto
Com capacitação particular	1	1	1	1	1	1
Sem capacitação particular	0,75	0,50	0,25	0,10	0,25	0,50

Observações
(1) planície - até 20 m.
(2) movimentado / acidentado - entre 20 m e 100 m.
(3) montuoso - entre 100 m e 1.000 m.
(4) montanhoso - acima de 1.000 m.
(5) este fator considera a aptidão particular de cada elemento, de forma independente, em relação à capacidade de operar nos diversos tipos de terreno.

3.7.8 FATORES MULTIPLICADORES

Moral	Alta	2
	Normal	1
	Baixa	0,50
Efetivo profissional	100% profissional	1
	75% profissional	0,75
	50% profissional	0,50
Experiência de combate	Com experiência de combate	2
	Sem experiência de combate	1
Enquadramento	Enquadrado por dois escalões	2
	Enquadrado por um escalão	1
	Sem enquadramento	0,50
Capacidade logística	Normal	2
	Limitada	1
	Deficiente	0,50
Capacidade de comunicações	Normal	2
	Limitada	1,00 €
	Deficiente	0,50
Situação do Ap de Eng	Superioridade	2
	Equivalência	1
	Inferioridade	0,50
Situação do Ap de GE	Superioridade	2
	Equivalência	1
	Inferioridade	0,50
Situação do Ap de AAAe	Superioridade	2
	Equivalência	1
	Inferioridade	0,50

3.7.9 Tabela de confrontação

3.7.9.1 Guerra Eletrônica

Nossas forças	Coef	Inimigo	Coef	Obs
BGE	3	Cia GE	0,8	GE de VERMELHO
Cia GE	1	Pel GE	0,2	
Pel GE	0,3			

3.7.9.2 Artilharia antiaérea

Nossasforças	Coef	Inimigo	Coef
GAAAe/DE	2	GAAAe(35/40)	1,8
BiaAAAe	0,5	GAAAeMs	2
		GAAAe(CEx)	1,5
		BiaAAAeCan	0,4
		BiaAAAeMs	0,6
		GAAAe (CanAAe20 AP/AR)	1,6
		BiaAAAeCan	0,4
		GAAAe(Can37/40AR)	1
		BiaAAAe(Can37/40AR)	0,3

3.7.9.3 Exemplo

DADOS	NOSSAS FORÇAS	INIMIGO
Moral	2 (alta)	1 (normal)
Efetivo profissional	0,75 (75%)	1 (100%)
Experiência de combate	1 (sem experiência)	2 (com experiência)
Enquadramento	1 (1 Esc)	1 (1 Esc)
Capacidade logística	1 (limitada)	1 (limitada)
Capacidade de comunicações	2 (normal)	1 (limitada)
Engenharia	1 (equivalência)	1 (equivalência)
Guerra eletrônica	2 (superioridade)	0,5 (inferioridade)
Artilharia antiaérea	0,5 (inferioridade)	2 (superioridade)
Média	1,25 (*)	1,17 (*)

Observação: (*) multiplicar pelo somatório dos valores obtidos na tabela de valores relativos de combate.

3.7.9.4 RELAÇÃO QUANTITATIVA PARA A EXECUÇÃO DE DIFERENTES OPERAÇÕES

A tabela seguinte especifica a relação entre o número de peças de manobra para a execução de diferentes tipos de operações. A seleção de uma operação tática não dependerá, de forma exclusiva, desta tabela.

Missão		Proporção (mínima)
Ataque	Principal	3/1
	Secundário	2/1
	Fixação	1/1
Defesa		1/3

3.7.9.5 DEGRADAÇÃO DO PODER DE COMBATE

Ação tática	PRC	Degradação (24 horas)	
		Atacante	Defensor
Prog retardada			
Superioridade	6-1	15%	10%
Superioridade	3-1	25%	5%
Ataque			
Superioridade	2-1	35%	18%
Superioridade	3-1	25%	20%
Superioridade	4-1	20%	25%
Superioridade	5-1	18%	35%
Contra-ataque			
Superioridade	2-1	5%	25%
Igualdade	1-1	10%	15%
Apvt Exi	x-x-x	10%	38%

3.7.9.6 OPERACIONALIDADE

3.7.9.6.1 AÇÕES OFENSIVAS

- Até 80% do efetivo (inclusive) - cumpre qualquer missão.
- Entre 80 e 70% do efetivo (inclusive) - pode atacar Pos fracamente defendidas.
- Abaixo de 70% do efetivo - perde a capacidade ofensiva.

3.7.9.6.2 AÇÕES DEFENSIVAS

- Até 80% do efetivo (inclusive) - cumpre qualquer missão.
- Entre 80 e 70% do efetivo (inclusive) - conduz a defesa de área até em posições sumariamente organizadas.
- Entre 70 e 50% do efetivo (inclusive) - conduz a Def A em posição organizada.

3.8 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E METEOROLÓGICAS

3.8.1 VELOCIDADE DO VENTO
- De 5 a 20 km/h - favorável ao emprego de fumígenos.
- Superior a 24 km/h - impede o lançamento de paraquedistas.
- Superior a 30 km/h - somente possibilita a formação de cortina de fumaça.

3.8.2 TEMPERATURA DO AR (Gradiente)
- Inversão - favorável ao estabelecimento de teto e neblina de fumaça.
- Neutralidade - pouca ou nenhuma influência no Estb de cortinas de fumaça.
- Lapse - favorável ao estabelecimento de cortina de fumaça.

3.8.3 FATOR CREPÚSCULO
- Astronômico: de 18º a 12º.
- Náutico: de 12º a 6º.
- Civil: de 6º a 0º.
- Período de luz para fins militares - do início do crepúsculo matutino náutico.
- (ICMN) até o fim do crepúsculo vespertino náutico (FCVN).
- Período de luz para fins militares com restrições de visibilidade - do ICMN ao início do crepúsculo matutino civil (ICMC) e do fim do crepúsculo vespertino civil ao FCVN.
- Período de escuridão para fins militares - do FCVN ao ICMN.

3.8.4 FASES DA LUA (considerações relativas ao plenilúnio)
- Quarto crescente - primeira parte da noite clara (luar das 12:00 às 24:00).
- Lua cheia - toda a noite clara (luar das 18:00 às 06:00).
- Quarto minguante - segunda parte da noite clara (luar das 00:00 às 12:00).
- Lua nova - toda a noite escura (luar das 06:00 às 18:00).

3.9 MARCHAS ADMINISTRATIVAS

3.9.1 MARCHA A PÉ

Distâncias	entre Pel	20 m
	entre SU	50 m
	entre U	100 m

- Profundidade: onde P é a profundidade do elemento a pé, em metros; N é o efetivo a pé; K é o fator básico, expresso pelos valores a seguir; e d é a soma dos intervalos de marcha.

P = N x K + d

Coluna	Valor de K	
	1 m entre os homens	5 m entre os homens
Por 1	1,5	5,9
Por 2	0,8	3,0
Por 3	0,5	2,0
Por 4	0,3	1,5

- Tempo de escoamento: espaço de tempo compreendido entre a passagem da testa e da cauda por um mesmo ponto; é obtido pela fórmula e = 3 x P / 50 x V, onde e é o escoamento, em minutos; P é a profundidade do elemento a pé, em metros; e V é a velocidade, em quilômetros por hora.
- Altos horários

TIPOS	DURAÇÃO	FREQUENCIA	FINALIDADE
Alto Horário	15 min	Após os primeiros 45 minutos de marcha	Descanso da tropa e reajustamento de equipamento
	10 min	A cada 50 minutos de marcha	
Grande Alto	3 h	Após grandes percursos e para evitar calor excessivo	Alimentação da tropa

3.9.2 MARCHAS MOTORIZADAS

Formação	Aspecto	Dens	Controle	Ptc passiva	Sigilo do Mov	Apvt da Estr	Rlz	Dist entre Vtr
Cln Cer	Regular	Variável	Excelente	Nenhuma	Nenhum	Máximo	Not	-
Cln Ab	Regular	Variável	Bom	Média	Pequeno	Bom	Diu	60 a 200 m
Por Infl	Irregular	1 a 6 Vtr/km	Fraco	Excelente	Excelente	Fraco	Diu	160 a 1.000 m

- O Tempo de percurso é obtido pela fórmula: **T = (60 E / V) + Altos**, onde T é o tempo de percurso, em minutos; E é a distância a percorrer, em quilômetros; V é velocidade, em quilômetros por hora; e Altos é o tempo utilizado nos altos, em minutos.

- A Velocidade de marcha é obtida pela fórmula: **V= 60 x E / T**, onde V é a velocidade, em quilômetros por hora; E é a distância a percorrer, em quilômetros; e T é o tempo de percurso, em minutos.

- A Profundidade em coluna cerrada é obtida pela fórmula: **P= e x V / 60**, onde P é a pro- fundidade, em quilômetros; **e** é o tempo de escoamento, em minutos; e V é a velocidade, em quilômetros por hora.

- A Profundidade em coluna aberta é obtida pela fórmula :

$$P = (N \times d / 1000) + \sum IT \times V/Z$$

onde P é a profundidade, em quilômetros; N é o número de viaturas da coluna; d é a distância entre Vtr, em metros (inclusive o comprimento da Vtr); ∑ IT é a soma de todos os intervalos de tempo dos elementos da coluna; V é a velocidade, em quilômetros por hora; e Z - Intervalo de tempo gasto desde que a cauda de uma Cln (ou Elm desta) desimpeça certo ponto do Itn até que a testa do Elm seguinte se apresente no mesmo ponto.

- A profundidade em coluna por infiltração é obtida pela fórmula: **P = (N x d / 1000)** ou **P = N / D**, onde P é a profundidade, em quilômetros; N é o número de viaturas da coluna; d é a distância entre viaturas, em metros (inclusive o comprimento da Vtr); e D é a densidade.

- O escoamento em coluna cerrada é obtido pela fórmula: **e = N x K + ∑ IT**, onde **e** é o tempo de escoamento, em minutos; N é o número de viaturas da coluna; K é escoamento de uma Vtr (0,06 min, para velocidades superiores a 20 km/h; e variável entre 0,06 e 0,18 min para Vel inferiores a 20 km/h).

- O escoamento em coluna aberta é obtido pelas fórmulas: **e = (60N / DxV) + ∑ IT** ou **e = (60N / 1000V) + ∑ IT**, onde **e** é o tempo de escoamento, em minutos; N é o número de viaturas da coluna; D é a densidade; V é a velocidade, em quilômetros por hora; ∑ IT= somatório de intervalos de tempos, em minutos; e d é a distância entre viaturas, em metros (inclusive o comprimento da Vtr).

- O escoamento por infiltração é obtido pela fórmula: **e = 60P / V**, onde **e** é o tempo de escoamento, em minutos; P é a profundidade, em quilômetros; e V é a velocidade, em quilômetros por hora.

- A densidade é obtida pela fórmula: **D = N / P**, onde D é o número de viaturas numa formação de marcha por unidade de comprimento de estrada; P é a profundidade, em quilômetros; e N é o número de viaturas da coluna.

- A densidade mínima que é usada na formação da coluna aberta, é obtida pela fórmula: **Dmin = 60N / t x V**, onde Dmin é a densidade mínima, em viaturas por quilômetro; N é o número de viaturas da coluna; t é o tempo disponível para o Esco das Vtr, dado em minutos; V é a velocidade, em quilômetros por hora.

- O tempo disponível para o Esco das Vtr, em minutos, é obtido pela fórmula: **t = Tmov - (Tp + ∑ IT)**, onde t é o tempo disponível para o Esco das Vtr, em minutos; T_{Mov} é o tempo total disponível para o Mov, em minutos; T_P é o tempo de percurso, dado em

minutos; e ∑ IT é a soma de todos os intervalos de tempo dos Elm da Cln, em minutos.

Como NGA, usar os intervalos de tempo entre as UM de 3 min e entre os Gpt M de 10 min.
- O Intervalo de Tempo Mínimo (ITM), dado em minutos, é obtido pela fórmula: **ITM = ep - em**, onde **ep** é o tempo de escoamento da maior UM, na menor velocidade (pior trecho da estrada), dado em minutos; e **em** é o tempo de escoamento da maior UM no trecho de maior velocidade, dado em minutos.

- As restrições de trânsito impostas pelo escalão superior do tipo hora devem calcular a densidade mínima pela fórmula: **D = 60N / V (e - ∑ IT)**, onde N é o número de viaturas da coluna; V é a velocidade, em quilômetros por hora; **e** é o tempo de escoamento, em minutos; e ∑ IT é a soma de todos os intervalos de tempo dos Elm da Cln, em minutos.

- As restrições de trânsito impostas pelo escalão superior do tipo prazo devem calcular a densidade mínima pela sua respectiva fórmula.

3.9.3 ALTOS

TIPOS	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA	FINALIDADE
Técnico	15 min	Após os primeiros 45 minutos de marcha	Inspeção de Mnt de 1º escalão
Periódico	10 min	A cada 2 h de marcha.	Descanso da tropa e inspeção geral das Vtr
Grande Alto	3 h	Marchas maiores que 3 h de duração	Reabastecimento de Vtr e refeições da tropa

3.9.4 MARCHAS POR ESCALÕES (Processo de deslocamento de tropa e material, em repetidas viagens, utilizando as mesmas Vtr).

PROCESSO	TÉRMINO DA MARCHA	MARGEM DE SEGURANÇA	SITUAÇÃO NO PONTO DE EMBARQUE	PERCURSO A PÉ
Distância mínima	Na hora fixada	Não há	Elm a pé espera a Vtr	Menor possível
Distância mais eficiente	Bem antes da hora fixada	Grande	Vtr e Elm a pé ficam prontos no P Emb ao mesmo tempo	Maior
Ponto intermediário de Emb ou distância intermediária	Antes da hora fixada	Média	Elemento a pé aguarda Vtr no pontos de embarque	Médio

- A determinação da distância mínima é obtida pela fórmula: **Dm= dt x V / 120**, onde Dm é a distância mínima, em quilômetros; dt é a diferença (em minutos) entre o tempo necessário e o tempo disponível; e V é a velocidade média de deslocamento dos Elm Mtz, em km/h.

- A determinação da distância mais eficiente é obtida pela fórmula: **DE = (2 x E x Vp) + (Vm x Vp x Tm / 60) / (Vp + Vm)**, onde DE é a distância mais eficiente, em km; E é a distância do PI ao PR, em km; Vp é a velocidade de marcha dos Elm a pé, em km/h; Vm é a velocidade de marcha dos Elm Mtz, em km/h; e Tm é a diferença dos tempos mortos, em minutos, entre os Elm Mtz e os Elm a pé. (Normalmente expressa por uma fração ordinária).

3.9.4.1 Para o calculo dos tempos mortos, na falta de outros dados,considerar os seguintes:

TEMPOS MORTOS	TEMPO EM MINUTOS	
	Diurno	Noturno
Descarregamento de Vtr	15	30
Carregamento de Vtr	30	60
Reunião de Vtr	10	20
Embarque do pessoal	10	20
Desembarque do pessoal	5	10
Manobra das viaturas	20	40

3.9.5 CAPACIDADE DAS VIATURAS DA UNIDADE DE MARCHA

TIPO	CAPACIDADE	Observações
Vtr de 1/4 t	2 homens	excluído o motorista
Vtr de 3/4 t	7 homens	
Vtr de 1,5 t	15 homens	
Vtr de 2,5 t	20 homens	
Vtr de 5t	30 homens	

Observações

(1)Capacidade normal para viaturas transportando o pessoal com armamento individual, equipamento e munição extra, sem carga adicional.

(2) Nas viagens de mais de 120 km, os números acima devem ser reduzidos.

3.10 OPERAÇÕES CONTRA FORÇAS IRREGULARES

3.10.1 OPERAÇÕES DE COMBATE

3.10.1.1 A determinação do espaço operacional adequado a determinado escalão é realizada em função de uma superfície, tomada como parâmetro básico, e que poderá ser aumentada ou diminuída após a análise dos meios disponíveis para o deslocamento das forças regulares, terreno e vegetação, apoio da população local, moral da tropa, adestramento e experiência de combate, os quais poderão variar de acordo com a operação. Devem-se considerar fatores adicionais que poderão influenciar diretamente nas operações, como por exemplo, a missão e o inimigo, dentre outros.

3.10.1.2 A determinação do espaço operacional adequado a determinado escalão é obtida pela fórmula A Op = Superfície - base (SB) X Fator do meio Dslc (FMD) X Fator Multiplicador (FM).

3.10.1.2.1 Superfície

ELEMENTO	ÁREA	SUPERFÍCIE (km²)
PELOTÃO	VERMELHA	25
	AMARELA	50
SUBUNIDADE	VERMELHA	50
	AMARELA	100
UNIDADE	VERMELHA	100/150
(tipo II)	AMARELA	200/300
UNIDADE	VERMELHA	150/200
(tipo III)	AMARELA	300/400

3.10.1.2.2 Fator do meio de Dslc (FMD)

- Aéreo: 2,0
- Rodoviário: 1,5
- Ferroviário ou fluvial: 1,25
- Não especificado ou a pé: 1,0

3.10.1.2.3 O Fator multiplicador (FM) é a média aritmética dos fatores terreno e vegetação, apoio da população, moral da tropa, adestramento da tropa e experiência em em- prego contra forças irregulares.

3.10.1.2.4 O fator terreno e vegetação considera a aptidão particular da tropa empregada em relação à capacidade de operar nos diversos tipos de terreno.

Tipo Ter / Elemento	MONTANHOSO	SELVA	DESERTO
Com capacitaçao Par	1,0	1,0	1,0
Sem capacitação Par	0,1	0,25	0,5

Observação: quando o terreno não exigir capacitação particular o fator será 1,0.

3.10.1.2.5 Apoio da população
- Favorável às tropas regulares - 1,5.
- Desfavorável - 0,5.
- Neutro - 1,0.

3.10.1.2.6 Moral da tropa
- Alto - 1,5.
- Normal - 1,0.
- Baixo - 0,5.

3.10.1.2.7 destramento da tropa empregada
- Alto - 2,0.
- Normal - 1,0.
- Baixo - 0,5.

3.10.1.2.8 Experiência em emprego contra F Irreg
- Com experiência - 2,0.
- Sem experiência - 1,0 .

3.11 OPERAÇÕES TIPO POLÍCIA

3.11.1 Para controle da população e guarda de P Sen em Nu Urb

ÁREA	Força Legal / Pop Urb	
VERMELHA	1/20	
AMARELA	1/40	
VERDE	Elm PM são suficientes	

Observação: Pop Urb - população urbana

3.11.2 A Guarda de Ponto Sensível é variável em função da situação, da envergadura e da localização do P Sen.

3.11.3 OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DE VIAS DE TRANSPORTE
- 01 Pel Fzo/ C Mec: 20 km
- 01 Cia Fzo/ Esqd C Mec: 50 km

3.11.4 A POSIÇÃO DE BLOQUEIO (Iso Z Op / Itd Ap Ext) pode variar de um GC a dois Pel, de acordo com a natureza e o tipo da via a ser bloqueada.

3.12 OPERAÇÕES EM AMBIENTE URBANO

3.12.1 Para Defesa de Área em Área Urbana

VALOR	Frente*	Profundidade*
Pel Fuz	1 a 2 quarteirões	1 quarteirões
Cia Fuz	2 a 4 quarteirões	2 a 3 quarteirões
Btl Inf	4 a 8 quarteirões	3 a 6 quarteirões

Observação: *Quarteirões de 175 metros.

3.12.2 Para Ataque Frontal em Área Urbana

VALOR	Frente*
Pel Fuz	1 a 2 quarteirões
Cia Fuz	2 a 4 quarteirões

Observação: *Quarteirões de 175 metros.

3.12.3 Relação quantitativa para execução de diferentes operações em ambiente urbano

MISSÃO	PROPORÇÃO (amigo / inimigo)
Ação Retardadora	3/7 a 5/7
Defesa posição sumariamente	1/1 a 5/3

organizada	
Defesa de posição organizada	3/2 a 2/1
Ataque à posição sumariamente organizada	8/1 a 13/5
Ataque à posição organizada	9/1 a 15/1
Contra-ataque (flanco)	3/1 a 5/1

3.13 EFETIVO DAS FORÇAS LEGAIS

ELEMENTO	EFETIVO
Unidade Tipo III	650
Unidade Tipo II	500
BPM	500
Cia Fzo	160
Esqd	120
Cia PM	160
Pel Fzo e Pel PM	36
GC e GPM	10

Observações

- as Cia Fzo e as Cia PM empregam quatro Pel (incluindo o Pel Ap).
- os BPM são constituídos de três Cia.
- considerar o contido no C 31-16 (revogado) sobre as modificações e adaptações na organização e no Eqp das forças empregadas em Op C F Irreg.

3.14 EFETIVO DAS FORÇAS DE GUERRILHA

DADOS MÉDIOS PARA UTILIZAÇÃO EM EXERCÍCIOS

ELEMENTO	EFETIVO
G Guerr	Aprx GC
Dst Guerr	Aprx Pel
F Guerr	Aprx Cia
Batalhão de Guerrilha	de 2 a 5 F Guerr

Observação: não há rigidez nesses efetivos. Para cada situação, tema ou exercício podem ser fornecidos indicadores da organização e dos efetivos das F Irreg em pauta.

CAPÍTULO IV
ARTILHARIA

4.1 DADOS GERAIS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

4.1.1 CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

Dados do Material		**Obus 105 M101 AR**	**Obus 105 M102 AR**	**Obus 105 M56 Otto Melara**	**Obus 105 L118 AR Light Gun**	**Obus 155 M108 AR**	**Obus 155 M114 AR (A1 e A2)**	**Obus 155 M109 AP A3**
Alcance	Mínimo	1,5			2,5	1,5	2,0	2,0
	Útil	9,5			15,2	9,5	12,7	15,5
	Máximo	11,3	11,3	10,2	17,2 (2)	11,3	15,0 (3)	18 (4)
Peso (t)		2,2	1.4	1,3	1,86	23,0	5,4	26
Vau (m)		0,60				1,0	0,60	1,07
Meio de Transporte		Vtr 2,5 t	Vtr 0,75 t Vtr 2,5 t Hlcp Aet	Vtr 0,75 t Vtr 2,5 t Hlcp Aet Dorso	2,5 t Hlcp Aet	AP	Vtr 5t trator	AP
Organização	Pç/Bia	6	6	6	6	6	6	6
	Bia/Gp	3	3	3	3	3	3	3
		-	-	-	-	-	-	4
Possibilidade	Tiros/Pç	-	-	-	-	-	-	-
	1º Min	4	4	4	6 (5)	4	2	2
	10 min	40	40	40	60 (6)	40	30	30
	1 hora	120	120	120	180	120	60	60
Área Eficaz (m)	Gr/Msl	30 x 20					50 x 20	
	Bia	200 x 100			300 x 130			
Tempo Médio para ocupar Pos Tir (Min)		Incluindo pontaria, estabelecimento das Com e C Tir. MATERIAL AR: Bia: 20 min; Gp: 40 min MATERIAL AP: Bia: 10 min; Gp: 20 min						
Guarnição (CP, serventes e Mot)		10	10	7	7	7	12	6
Dados do Material		LMF SS30 127 MM	LMF SS40 180 MM		LMF SS60 300 MM	LMF SS80 300 MM	Míssel Tático M300 (8)	
Alcance	Mínimo	10,1	13,6		20,6	25,3	30	
	Útil	-	-		-	-	-	
	Máximo	30,6	35,6		70,7	90,2	300	
Peso (t)		26 (Peça)	26 (Peça)		26 (Peça)	26 (Peça)	26 (Peça)	
Vau (m)		0,60	0,60		0,60	0,60	0,60	
Meio de Transporte		AP (SR) 6x6 10 t QT						

Organização	Pç/Bia	6	6	6	6	6
	Bia/Gp	3	3	3	3	3
Possibilidade	Tiros/Pç	32	16	4	4	2
	1º Min	1ª rajada: 16 s				-
	10 Min					
	1 Hora					
Alcance Eficaz (m)	Gr/Msl	Raio	Elipse			Raio
		80	200 x 20	400 x 50		165
	Bia	750	1.700 x 740	3.900 x 2.700		-
Tempo Médio para ocupar Pos Tir (Min)		Peça: 6 a 8 min				
Guarnição (CP, serventes e Mot)		4				

Observações:

(1) Possui equipamento de flutuação que o torna anfíbio.

(2) 17,2 km com Cg SUPER e 21,0 km com Mun assistida (Alc distendido).

(3) 19,3 km com Mun assistida (Alc distendido).

(4) 23,5 Km com Mun assistida (Alc distendido).

(5) Cadência normal: 6 Tir. Cadência Max: 12 Tir.

(6) Cadência normal: 60 Tir. Cadência Max: 120 Tir.

(7) O Mrt 120 mm AR L1RT-61 atinge 6.600 m no seu alcance máximo com Mun HE convencional, 8.500 m com Mun HE pré-raiada e 13.000 m com Mun assistida. Sua guarnição é de 4 homens, incluindo o motorista. O material pode ser tracionado por Vtr ¾ t ou helitransportado. A cadência máxima de tiro é de 20 tpm. O tempo necessário para entrar em posição é de 2 min.

(8) Disponível apenas para os GMF.

(9) Será quaternário, quando for orgânico de Bda Inf Mec e Bld.

4.1.2 MATERIAL DISPONÍVEL NO MERCADO

Dados do Material		**Obus 105 M 101-37 AR (1)**	**Obus 155 KH 179 AR (4)**	**Obus 155 LTH AR (5)**	**Obus 155 G5 AR (6)**	**Obus 155 M 109 A6 AP (7)**	**Obus 155 G6 AP (8)**	**Obus 155 PZH 2000**
Alcance	**Min**	2,5	3,0					5,0
	Max (2)	17,2	22,0	24,7	30,0			30,0
	Max (3)	20,5	30,0		39,0			40,0
Peso (t)		2,4	6,89	3,9	13,75	28,74	47,0	55,8
Cadência de tiro (tpm)		4			3	8	3	10
Vau (m)		0,60				1,0		-

Observações

(1) Modernização do obuseiro 105 M101 pela RDM (Inglaterra/Holanda), compatível com o obuseiro 105 L118 “Light Gun”.

(2) Alcance máximo com munição comum.

(3) Alcance máximo com munição assistida.

(4) Modernização do obuseiro 155 M114 pela Coréia do Sul.

(5) Fabricado pela Royal Ordnance (Inglaterra).

(6) Fabricado pela África do Sul.

(7) Fabricado pelos EUA e conhecido por Paladin (Vtr sobre lagartas).

(8) Fabricado pela África do Sul (DENEL – Vtr sobre rodas).

4.1.3 ÁREA DE POSIÇÃO (dimensões)

De Grupo	**3 Bia O**	1.600 m x 800 m
	4 Bia O	2.200 m x 1.100 m
De Bia		300 m x 300 m
De Bia LMF		1.000 m x 600 m

4.1.4 SETOR DE TIRO DO GAC EM POSIÇÃO (Art de tubo)

Material AR (exceto o obus 105 M 102)	45º
Material AP e os obuseiros L118 (Light Gun) e M 102	360º

4.1.5 FORMAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CORTINA DE FUMAÇA E EMPREGO DE MUNIÇÃO FUMÍGENA

4.1.5.1 Formação

- Para formar uma cortina de fumaça, são necessários dois tiros por ponto de incidência.
- Para vento longitudinal, um arrebentamento cobre uma ponte de 30 m e de 400 m para vento transversal.

4.1.5.2 Manutenção

A seguinte tabela é um guia quanto à cadência de tiro para manutenção da cortina de fumaça:

Tiros por ponto de incidência		
Vel VENTO	**OBUS 105 mm**	**OBUS 155 mm**
5 km/h	1 tiro por 1 min	1 tiro a cada 2 min
10 km/h	1 tiro a cada 40 s	1 tiro a cada 80 s
20 km/h	1 tiro a cada 30 s	tiro a cada 1 min

4.1.6 Emprego de Munição Fumígena

Característica	**Fumaça de cegar**	**Cortina de fumaça**
Comando e controle	NGA ou aprovação do Esc Sp	Aprovação do Esc Sp
Tipo de alvo	Ponto ou pequena área de até 150 m	Áreas de 100 a 1.500 m de largura
Nr de peças	2 a 4	2 a 16
Feixe	Normal	Linear
Tempo de escurecimento	30 seg a 5 min	5 a 15 min

4.1.7 Instalação de PO (possibilidades)

Bia Obus (105 mm)	1
Bia C	2
Grupo (105 mm)	4 (total)

4.1.8 Iluminação do Campo de Batalha

Bia Obus (105 mm)	1
Bia C	2
Grupo (105 mm)	4 (total)

4.1.8.1 Características das granadas iluminativas de obuseiro e de morteiro

Características das granadas	Diâmetro da área iluminada (m)	Altura de arre-bentamento	Alcance máximo (m)	Iluminação contínua (Gr/min)
Mrt 81mm	1.100	400	3.300	2
Mrt 120 mm (4.2)	1.500	400	5.500	2
Art 105 mm	1.000	750	8.500	2
Art 155 mm (M118)	1.000	750	11.600	2
Art 155 mm (M485)	2.000	600	14.000	1

4.1.9 Barragem

4.1.9.1 Dimensões

1. ELEMENTO		FRENTE
Pel Mrt P 120 mm (4.2)		200 m
Bia 105 mm		200 m
Bia 155 mm		300 m
Gp 105 mm		400 m
Gp 155 mm	**3 Bia O**	600 m
	4 Bia O	900 m

4.1.10 Disponibilidade para planejamento

Pel Mrt e Bateria	1 barragem normal
Grupo de Art	3 barragens normais de Bateria ou 1 barragem normal de Grupo

Observação: podem ser previstas tantas barragens eventuais quantas forem necessárias. Os GAC quaternários poderão executar 4 barragens normais de Bateria ou 1 barragem normal de Grupo.

4.1.11 Tipos de Prancheta

4.1.11.1 Prancheta de Tiro Precisa (PTP)

PRANCHETA DE TIRO PRECISA (PTP)		
Levantamento topográfico realizado por	Tolerância máxima (precisão) no levantamento	
- Sistema de posicionamento automatizado	Posicionamento	20 m (erro de precisão circular)
- Inspeção na carta	Direção	2'''
-Processos clássicos (caminhamento, triangulação, interseção) -Combinação desses	Altura	10 m
A PTP permite, em condições satisfatórias, a centralização do tiro		

Observação: o tempo de realização do Lev Topo variará de acordo com o equipamento utilizado.

4.1.11.2 Prancheta de Tiro Sumária (PTS)

PRANCHETA DE TIRO SUMÁRIA (PTS)
- É considerada quando o levantamento topográfico não está dentro da precisão prescrita para a PTP. - Nesse caso, a imprecisão dificulta a centralização do tiro e a realização de missões tipo eficácia.

4.1.11.3 Prancheta de Tiro de Emergência

PRANCHETA DE TIRO DE EMERGENCIA
- É utilizada em situações de movimento, ausência de cartas e de equipamentos topográficos. - Os dados são aproximados. - Tiro de Bia. Não permite a centralização do Gp.

4.1.12 Efetivo de oficiais de ligação e observadores avançados nos GAC

4.1.12.1 GAC 155 AR/AP

Orgânico de AD	um O Lig e dois AO
Recebido do Esc Sp	um O Lig e um AO

4.1.12.2 GAC 105 AR/AP

4.1.12.2.1 Orgânicos de Bda

Bda Inf Mtz / L / Fron / Pqdt / Sl / Bda C Mec (10 SU de manobra)	quatro O Lig e dez OA
Bda Inf Mec (14 SU de manobra)	cinco O Lig e 14 OA
Bda Bld (17 SU de manobra)	cinco O Lig e 17 OA

4.1.12.2.2 Recebidos do escalão superior

Art FTC (baseada em duas ou + DE) ou AD	quatro O Lig e nove OA

4.1.13 Normógrafo de Efeitos (rajadas) para GAC 105 mm

		NÚMERO DE Bia 105 mm										
		1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**		
Tropa Desabrigada (% de baixas)	**5**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**5**	**Tropa Abrigada (% de baixas)**
	10							2				
	15				2			3	2		**10**	
	20				3	2		4		2		
	25	2			4		2	5	3		**15**	
	30				5	3		6				
	35	3	2		6			7	4	3	**20**	
	40				7	4	3	8				
	45	4		2	8			9	5		**15**	
	50				9	5		10		4		
	55	5	3		10		4	11	6		**30**	
	60				11	6		12				
	65	6			12				7	5	**35**	
	70				12	7	5					
	75	7	4	3					8		**40**	
		0/100x120			**101/200x120**			**201/300x120**				
		DIMENSÕES DO ALVO (metros)										

Observações

(1) A presente tabela, confeccionada para fins escolares, é fruto de valores médios de efeitos sobre a tropa em pé, deitada e em abrigos individuais.

(2) Executando HNA, há um acréscimo de 10% a 15% na porcentagem de baixas.

(3) Para o material 155 mm, o mesmo número de rajadas proporciona, aproximadamente, o dobro de porcentagem de baixas obtidas para o material 105 mm.

(4) Não deve ser usado um volume de fogo superior a 14 tiros.

(5) A partir de 60 seg após o primeiro tiro, o efeito é reduzido de 25% a cada nova rajada.

(6) As perdas são dadas em percentagem. Para o cálculo das perdas, considerar o efetivo existente na área batida eficazmente.

(7) A neutralização, a desorganização e o retardamento são dados em minutos por rajada.

(8) A tabela fornece os efeitos obtidos por uma rajada de Bia.

4.1.14 Consumo de Munição de Artilharia

4.1.14.1 A munição necessária nos diferentes tipos de fogos deve ser consultada no Capítulo 7 – Apoio Logístico do presente manual.

4.1.14.2 Consumo por peça nos diferentes tipos de fogos

Tir Calibre	**Neutralização (1)**		**Barragem (4 min)**	**Interdição**	**Inquietação**	**Saturação (mínima) (2)**
	Realização	**Manutenção**				
105 mm	18 tiros ha/min	120 tiros ha/hora	16tiros por peça	120 tiros ha/ hora	60 tiros ha/hora	16 tiros por ha (3)
155 mm	10 tiros ha/ min	60 tiros ha/hora	8 tiros por peça	60 tiros ha/hora	30 tiros ha/hora	10 t / ha

Observações

(1) Este consumo refere-se a tiros contra tropa desabrigada. Contra tropa abrigada e organizações de certo valor, dobrar ou triplicar os consumos acima.

(2) Cadência máxima de tiro: obuseiro 105 mm: 4 tiros/min; e obuseiro 155 mm: 3 tiros/min.
(3) 1 ha (hectare) = 10.000 m² (100 m x 100 m).

4.2 DADOS GERAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

4.2.1 CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

4.2.1.1 Canhão antiaéreo

4.2.1.1.1 Tubo

Dados do Material		**VBC DAAe Boxer *SKYRANGER* 30 mm**	**VBC DAAe Boxer *SKYRANGER* 35 mm**	**Vtr Mec DAAe *TRIDON* 40mm**	**VBC DA Ae *GEPARD* 1A2**
Alcance (m)	**Útil**	3.000	4.000	4.000m	4.000
	Máximo	11.000	12.000	12.000	7.000
Nr de tubos		1	1	1	2
Cadência de tiro(min)		1200	1000	330	1.100
Viatura tratora	**para o canhão**	AP (Mec) 8x8 Boxer	AP (Mec) 8x8 Boxer	AP (Mec) 6x6 ou 8x8 SR 10t	AP
	para o gerador	-	--	-	-
Peso do canhão (com munição)		40t	43t	23t	47,5 t
Peso do gerador		-	-		-
Acompanhamento do alvo		Otico/radar	Otico/radar	Otico /TV/Laser	Ótico/Radar
Guarnição da peça		4	4	5	3
Unidade de tiro		1Pç	1Pç	1Pç	1 Pç
Unidade de emprego		Seção (4 U tir)	Seção (4 U tir)	Seção (4 U tir)	Seção (4 UTir)
Tempo de entrada em posição		5 Min			U Tir: com motor Aux ligado = 1 a 2 min com motor Aux desligado = 10 min (motor pré aquecido) com motor Aux desligado = 30 min (motor frio)
Modo de operação		Ótico ou Automático	Ótico ou Automático	Ótico ou Automático	Otico ou automático
Míssel AAAé Incorporado		02 Mistral	02 Mistral	Não	Não

4.2.1.1.2 EDT

Dados do Material		**EDT da VBC AAe GEPARD 1A2**
Alcance	**Útil**	750 m a 16 km (detecção) 300 m a 15 km (apreensão)
	Máximo	16 km
Peso (t)		Integrado à Vtr Gepard
Vtr tratora		AP
Modo de operação		Manual (óptico) ou Automático
Acompanhamento do alvo		Radar de busca Banda S
		Radar de tiro Banda K
Guarnição		3 (a mesma do Sistema de Armas)
Velocidade máxima do alvo para o acompanhamento		475 m / seg (1,4 Mach)
Emprego		Compõe o sistema de armas da Vtr Gepard

4.2.1.2 Míssil antiaéreo (alguns materiais)

Dados do Material		**IRIS-T SLM**	**MISTRAL 1 (portátil)**	**RBS – 70 Mk2 (portátil)**	**IGLA S (portátil) Designação OTAN (SA-24 Grinch)**
Alcance (m)	**Horizontal**	60.000 m	6.000 m	7.000 m	6.000 m
	Vertical	20.000 m	3.000 m	4.000 m	10 m - 3.500 m
Alcance mínimo		N/D	300 m	300 m	500 m
Velocidade máxima alvo		450 m/s	440 m/s	360 m/s (em afastamento) 320 m/s (em aproximação)	320 m/s
Vtr tratora		2½ t 4 x 4, 6 x 6 ou MAN 8 x 8	-	½ t 4 x 4	-
Peso míssil (kg)		87,4 kg	18,7 kg	24 kg	11,7 kg
Peso do conjunto em posição de combate		300 kg	24 kg	68 kg	16,7 kg
Detecção de alvo		Radar	Radar/visual	Radar/visual	Radar/visual
Guiamento		Radar ativo e atração passiva por IV	Atração passiva por IV	Seguidor de facho laser	Atração passiva por IV e UV
Unidade de emprego		Bia AAAe (4 a 6 UTir)	Seç AAAe (6 UTir)	Seç AAAe (3 UTir)	SeçAAAe (6 UTir)
Guarnição		2	2	3	3
Tempo de reação		N/D	5 s	4 s	6 s
Tempo de entrada em Pos		N/D	30 s	30 s	13 s
Faixa de emprego		Média altura	Baixa altura	Baixa altura	Baixa altura
Espoleta		Laser de aproximação ou impacto	Proximidade ou impacto	Laser de aproximação ou impacto	Proximidade ou impacto

Dados do Material		RBS NG MK2 (3)	RBS NG Bolide(3)	RBS 70 Bolide (3)	VBC AAe MSR U TIR (RBS – 70) (1) (2)
Alcance (m)	Horizontal	8.000 m	9.000 m	8.000 m	8.000m ou 9.000 (3)
	Vertical	4.000 m	5.000 m	5.000 m	4.000m E 5.000M
Alcance mínimo		300m	300m	300m	300m
Velocidade máxima alvo		360 m/s(em afastamento) 320 m/s (em aproximação)	360 m/s (em afastamento) 320 m/s (em aproximação)	360 m/s (em afastamento) 320 m/s (em aproximação)	360 m/s (em afastamento) 320 m/s (em aproximação)
Vtr tratora		½ t 4 x 4	½ t 4 x 4	½ t 4 x 4	6x6 GUARANI
Peso míssil (kg)		24kg	24kg	24kg	24kg
Peso do conjunto em posição de combate		68kg	68kg	68kg	68kg
Detecção de alvo		Radar/visual	Radar/visual	Radar/visual	Radar/visual
Guiamento		Seguidor de facho laser	Seguidorde facho laser	Seguidor de facho laser	Atração passiva por IV e UV
Unidade de emprego		SeçAAAe (3 UTir)	SeçAAAe (3 UTir)	SeçAAAe (4 UTir) + 01 Vtr VBC MSR Ct Alr	SeçAAAe (6 UTir)
Guarnição		3	3	4	3
Tempo de reação		4 s	4 s	4 s	4 S
Tempo de entrada em Pos		30s	30s	30s	30s
Faixa de emprego		Baixaaltura	Baixa altura	Baixa altura	Baixa altura
Espoleta				Laser de aproximação ou impacto	Laser de aproximação ou impacto

Observações:

(1) a VBCAAe MSR U Tir poderá operar com o missil RBS 70 MK2 e o Bolide,os lançadores MANPADS RBS 70 e RBS NG.

(2) A VBC MSR U Tir leva 03 mísseis RBS com uma recarga de 05.

(3) Com a finalidade de tornar mais didáticas as informações sobre o material, é importante destacar as capacidades do Sistema, nas versões RBS70 e RBS NG, de acordo com o míssli a ser utilizado:

	MK2	BOLIDE
RBS 70	Alcance: 7 km	Alcance: 8 km
	Teto: 4km	Teto:5 km
RBS NG	Alcance: 8km	Alcance: 9 km
	Teto: 4km	Teto: 5 km

4.2.1.3 Radar de vigilância antiaéreo (alguns materiais)

Dados do Material	SABER M200	GM200 MM/A	TRML 4D
Alcance instrumentado	200 km	350km	250 KM
Resolução: - **Alcance** - **Azimute** - **Altura**	- 30 m - 0,05º - 0,09º	4D AESA 30m 360º -7º a 70º	RCS: 0.01 m2 Alcance: < 15 m Azimute: < 0.2° Altura: < 0.3°
Teto (m) (1)	15.000	30.480 (100.000 Ft)	30.000m
IFF	Comercial: 1, 2, 3/A, C, S Militar: 4 (com preparação para o Modo 5)	Comercial: 1, 2, 3/A, C, S Militar:4, 5	Comercial: 1, 2, 3/A, C, S Militar:4, 5
Posicionamento: - **entrada** - **saída**	Guarnição de 3: 30 min 30 min	Guarniçãode3: 15min 15min	Guarniçãode3: 10min 10min
Altura da antena	13 m	8m	6m
Viatura tratora	10 t	10t (2)	10t (2)

Observação: Rdr Vig pertence ao S Sist Ct Alr da Etta Sist AAAe, realizando a Vig do espaço aéreo.

4.2.1.4 Radar de Busca

RADAR	SABER M60	Radar Giraffe 1X (1)
Dados dos alvos	3D	3D
Guarnição	3 militares	3 militares
Alcance com IFF	82 km	75 km
Altura Máxima de detecção	5.000 m	5.000m
Vel Min de detecção de alvos	Asa Fixa >= 32 km/h Asa Rotativa = voo pairado	SARP DGS Maatrice a 2000m Asa Fixa Asa Rotativa = voo pairado
Resolução em alcance	75 m	75m
Acompanhamento e designação dos alvos	Até 40 alvos	Até 150
Peso máximo com IFF	257,85 kg	Sim C Bia, AntiSARP, Busca e Vigilancia do Espaço Aéreo

Observações:
(1) VBC AAe MSR Ct Alrtem a previsão de utilizar o radar Giraffe 1x
(2) Peso apenas do radar embacado na Vtr(3) Peso da VBC Guarani

4.2.2 Dosagem da Defesa Antiaérea à Baixa Altura

ELEMENTO OU INSTALAÇÃO A DEFENDER	CARACTERÍSTICAS	DOSAGEM					
		Msl Igla S		RBS		VBC DAAe Gepard 1A2	
		Com Psb de Ct (1)	Sem Psb Ct	Com Psb de Ct (1)	Sem Psb Ct	Com Psb de Ct (1)	Sem Psb Ct
ARTILHARIA (desdobrada)	**GAC** (1.600/2.200mx800m/1.100m)	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
	Bia/GAC (300mx300m)	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
	Bia LMF (1.000mx600m)	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
PC	**FTC (a 2 DE ou+)** (3.000mx2.000m)	1 Seç AAAe	AAAe 1 Bia (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
	DE (2.000mx2.000m)	1 Seç AAAe(2)	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
	Bda (2.000mx1.500m)	1SeçAAAe(2)	1 BiaAAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
INSTALAÇÕES LOGÍSTICAS	**Base Logística Terrestre (BLT)** (3.000m a 4.000mx3.000m)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
	Base Logística de Brigada(BLB) (2.000mx3.000m)	1SeçAAAe(2)	1BiaAAAe (- 2SeçAAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
Z Reu	BdaBld/InfMec (16,7km²)	2 Seç AAAe	1BiaAAAe (- 1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
	BdaMtz/Cmec (14,6km²)	2 Seç AAAe	1BaAAAe (- 1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-1 Seç AAAe)	2 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 2Seç AAAe)
	Unidade (2,4 km²)	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe(– 3 Seç AAAe)
OUTROS	Pontes	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia Aae (– 3 Seç AAAe)
	C Com	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe(– 3 Seç AAAe)
	CDATePDAT	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
	BAvEx	1 SeçAAAe	1BiaAAAe (-2SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
	ZRIME	1BiaAAAe(-2SeçAAAe)	1BiaAAAe (-1SeçAAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (-2 Seç AAAe)	1 Seç AAAe	1 Bia AAAe (– 3 Seç AAAe)
	Área de Travessia	1BiaAAAe-1 Seç AAAe	1BiaAAAe-1 Seç AAAe	1 Bia AAAe	1 Bia AAAe	3 Seç AAAe	1 Bia – 1 Seç AAAe

Observações

(1) A possibilidade de controle, que permite o emprego descentralizado das Seç AAAe, caracteriza-se pelo desdobramento das mesmas até a distância de 20 km do COAAe/Bia.

(2) A AAAe estará desdobrada para realizar a defesa das partes vitais da instalação.

4.3 DADOS GERAIS DE BUSCA DE ALVOS

4.3.1 DOTAÇÃO PREVISTA

ÓRGÃO DE BUSCA (1)	DOTAÇÃO	
	DISTRIBUIÇÃO	MEIOS DE BUSCA PREVISTOS
Grupo de Busca de Alvos (GBA) (1)	FTC (a 2 DE ou +)	Rdr C Bia AN/TPQ-37 ou WLS ARTHUR
		VANT
Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) (2)	AD	Rdr C Bia AN/TPQ-37 ou WLS ARTHUR
		Eqp Loc Som
		ARP

Observações

(1) Organização detalhada do GBA, Bia BA e Sec BA consta do C 6-121 – A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha (1ª Ed 1978).

(2) A Bia BA orgânica de AD tem organização detalhada prevista na Port 39 - 4ª SCh/EME-Res, 14 JUN 1989.

4.3.2 CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS DE BUSCA.

MEIOS	CARACTERÍSTICAS			
	PRINCÍPIO	POSSIBILIDADE	PRECISÃO	TEMPO DE INSTALAÇÃO
Radar AN/TPQ-3 (C Bia)	Combinação de técnicas de radar e processamento de sinal controlados por computador	-Alc Min: 3.000 m -Alc Max: 30.000 m para obus, Can e Mrt e 50.000 m para Fgt -Setor Busca: de 300" a 1.600"'	Suficiente para a eficácia	30 min Desinstalar: 15 minutos
WLS ARTH UR	Combinação de radar, processador de dados, centro de operações, unidade de Com e navegação	-Alc Min: 3.000 m -Alc Max: 40.000 m -Setor Busca: 1.600"'	Suficiente para a eficácia	-
Eqp de Loc pelo Som "SORAS 6"	Determinação da fonte sonora pelo instante de chegada do som a seis microfones	Alcance: Profundidade – até 20 km Frente – 10 km (Base Definitiva) e 6 km (Base Expedita)	'	Base definitiva:6 a 8 h Base expedita:1 a 2 h

Sistema de	Transmissão de vídeo e dados em	Tat	Cat	Alc	Aut	Depende do tipo de sensor de navegação utilizado e	Os diversos modelos de cada categoria
			0	9 km	~1 h		
			1	27 km	~2 h		
			2	~63 km	~15 h		

Aeronaves Remotamente Plotadas (SARP)	tempo real a partir de uma suíte variada de cargas úteis optrônicas e eletrônicas		3	~270km	20 a	da precisão no apontamento do sensor	possuem tempo de desdobramento diferentes de acordo com os componentes do SARP
		Etrt	4	270 a 1.110 km	25 a 40 h		
			5	5.540 km	>40 h		
			6 (Cpcd Atq)	5.540 km	> 40 h		

4.4 DADOS GERAIS DE ARTILHARIA DE COSTA

4.4.1 CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL DE ARTILHARIA DE COSTA

4.4.1.1 MÍSSIL ANTINAVIO DE LANÇAMENTO TERRESTRE (alguns materiais)

DadosdoMaterial	RBS 15	Harpoon	Exocet	Brahmos	Marte MK2	NSM
Tipo (1)	Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro
Alcance (km)	200	180	180	290	100	185
Velocidade para o alvo	subsônico 0.9 Mach	Subsônico 0.8 Mach	Subsônico 0.9 mach	Supersônico 2.8 Mach	Subsônico 0.8 Mach	Subsônico 0.95 Mach
Vtr tratora	8x8	8x8	6x6 ou 8x8	8x8	6x6 ou 8x8	6X6 ou 8x8
Peso míssil(kg)	830 com booster, 630 em voo	690	870	2550	340	407
Capacidade de Ataque a alvos terrestres	Sim a partir do MK3	Sim a partir do Block II	Sim partir do Block 3	Sim	Não	sim
Detecção de alvo	Radar	Radar	Radar	Radar	Radar	Passivo Imagens IR - IIR
Guiamento	Radar ativo no final, Inercial e GPS	Radar ativo no final, inercial e GPS	Radar ativo no final, inercial e GPS	Radar ativo no final, Inercial e GPS/GLONAS	Radar ativo no final, Inercial e GPS/	Inercial GPS, Imagens IR
Unidade de emprego	Bia (2 a 6) UTir)/ Seç ou U Tir	Bia (2 a 6) UTir)/ Seç ou U Tir	Bia (2 a 6) UTir)/ Seç ou U Tir	Bia (4 a 6)	Bia (2 a 6) UTir)/ Seç ou U Tir	Bia (2 a 6) UTir)/ Seç ou U Tir
Tiros por U tir	4	4	4	3	4	4
Guarnição	4	4	4	4 ou autônomo (2)	4	4 ou autônomo (2)
Tempo de reação	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Tempo de entrada em Pos	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Observações:
(1)Existem mísseis de Cruzeiro antinavio e Balísticos antinavio.
(2)Alguns sistemas podem ser comprados com lançadores autônomos remotamentecontrolados.

4-

4.4.1.2 RADAR DE VIGILÂNCIA COSTEIRO (alguns materiais)

Dados do Material	LCR 2020	ELM-2226	TRS-15C	OTH 0100
Multimissão	Sim (aéreo e naval)	Não	Sim (aéreo e naval)	Não
Alcance instrumentado	máximo de 185km	60 a 180 km	Máximo de 240 km	200 NM (370km)
Banda	C	X	S	HF
Elevação	25º	3,5º	30º	-
Azimute	-	1,5º	0,2º	120º
Teto(m) *(1)	9.000	-	30.000	-
IFF	3/A,4	-	Mark XA, Modo S, 4	-
Posicionamento: **- entrada** **- saída**	Guarnição de 3: 30min 30min	Guarnição de 3: 30min 30min	Guarnição de 3: 30min 30min	-
Altura da antena	13m	13m	13m	20m
Viatura tratora	10t (3)	10t (3)	10t (3)	Sitio Fixo* (2)

Observação:

(1) de acordo com a configuração.

(2) Radar OTH (além do horizonte) é um radar fixo colocado em áreas estratégicas de interesse, similar aos radares de um DTCEA.

(3) Container 20 ft ISO.

CAPÍTULO VI

ENGENHARIA

5.1 DADOS GERAIS

5.1.1 NÚMERO-CLASSE DAS PRINCIPAIS VIATURAS

VIATURAS		CLASSE
Viaturas sobre rodas	1/2 t	4
	3/4 t	4
	3/4 t, com reboque	5
	3/4 t, com reboque cisterna	6
	2 1/2 t, 6 X 6 - MERCEDES BENZ e 2 1/2 t, 6 X 6, basculante	12
	2 1/2 t, tracionando obus 105 mm ou com Rbq 1 t ou 2 t	12
	5 t, 4 X 4 - MERCEDES BENZ (L 11-13 / 11- 48)	12
	5 t, 6 X 6 - MERCEDES BENZ (L 15-19)	21
	5 t, 6 X 6 - MERCEDES BENZ, tracionando Obus 155 mm	22
	6 t, 6 X 6, cisterna	18
	6 t, com semirreboque leito baixo, 20 t	32
	Can AAe OERLIKON 35mm, AR	7
	VBR EE-9 (CASCAVEL)	9
	VBTP EE-11 (URUTU)	11
	VBTP-MR GUARANI	20
Equipamentos mecânicos	Carregadeira	9
	Motoniveladora	11
	Rolo compactador	12
	Trator agrícola	8
	Trator de esteira (pequena potência) – TIPO MULTIUSO (Bob Cat)	10
	Trator de esteira (média potência)	14
	Trator de esteira (grande potência)	30
	VBC OAP 105 mm M 108	22
	VBC OAP 155 mm M 109	24
	VBC AAe GEPARD 1A2	52
	VBC CC (LEOPARD 1 A1)	45
	VBC CC (LEOPARD 1 A5 BR)	45
	VBC CC (M60 A3 TTS)	55
	Vtr Lç Ponte Pequenas Brechas – Pnt P Bre (Pnt classe 30/70)	20
	Vtr Lç Tb (tubos)	30
	VBE Eng LEOPARD 1 BR	48
	VBEL Pnt LEOPARD 1 BR	50
	VBTP (M113-B)	11
	VBE Soc M 578	25

A atribuição de um número-classe a uma Unidade, Grande Unidade ou Grande Comando será resultante da observação do maior número classe da Vtr (SR ou SL) da U/GU/G Cmdo. A seguinte tabela apresenta um modelo de número-classe:

Unidades	Tipo de Vtr (1) (2)	Número-Classe
BIL, BI Mtz, BI Pqdt, BIS	Vtr 5 t, 4 X 4 - MERCEDES BENZ	12
BI Mec e R C Mec	VBTP-MR GUARANI	20
RCC	VBC CC LEOPARD 1 A5 BR	45
RCB	VBC CC LEOPARD 1 A1	45
	VBC CC M 60 A3 TTS	55
Ba Div	VBEL Pnt LEOPARD 1 BR	50

Observações

(1) Para a execução do Ap Log, poderão ser consideradas outras Vtr.

(2) A Unidade poderá receber frações em apoio direto ou reforço que modificarão o seu número-classe.

5.1.2 RENDIMENTO DE TRABALHOS DE ENGENHARIA

5.1.2.1 O trabalho realizado ou capaz de ser realizado por um determinado efetivo, durante uma unidade de tempo (hora, normalmente), denomina-se rendimento. As unidades para medir os trabalhos de fortificações de campanha, Cnst de pontes, estradas e outros são:

Unidade de rendimento	Abrev	Trabalho
Homem-hora	H.h	De um homem em uma hora
Grupo-hora	Gp.h	De um grupo em uma hora
Pelotão-hora	Pel.h	De um pelotão em uma hora

Observação: equivalências - 1 Gp = 10 H e 1 Pel = 30 H, para fins de planejamento.

5.1.2.2 Os trabalhos devem ser planejados considerando-se no máximo 10 horas de trabalho diurno por dia. As demais horas serão dedicadas à alimentação, descanso e outras atividades.

5.1.2.3 O resultado do trabalho noturno, não iluminado, normalmente deverá ser reduzido em 50% dos valores apresentados nas tabelas.

5.1.2.4 O resultado do trabalho produzido por tropas inexperientes deverá ser reduzido em 1/3 dos valores apresentados nas tabelas.

5.1.2.5 A eficácia dependerá de diversos fatores, dentre os quais podem ser ressaltados: o grau de experiência da tropa; o tipo de terreno; o judicioso emprego dos meios e equipamentos de engenharia; as condições meteorológicas e o clima, por exemplo.

5.1.2.6 Em trabalhos técnicos que requeiram técnica especializada (tropa de Eng), o rendimento do Pel Fuz, para fins de planejamento, é igual a 1/3 do rendimento do Pel E Cmb. Por exemplo: 3 Pel Fuz.h = 1 Pel E Cmb.h. Do mesmo modo, o rendimento do Pel C Mec, para fins de planejamento, é igual a 1/3 do rendimento de um Pel Fuz, por exemplo: 3 Pel C Mec.h = 1 Pel Fuz.h = 1Gp E.h

5.2 TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

5.2.1 CARACTERÍSTICAS DOS CURSOS DE ÁGUA

5.2.1.1 Profundidade máxima adequada para a transposição de vaus

ELEMENTOS		PROFUNDIDADE (m) (1)	OBSERVAÇÕES
Combatente a pé		1,00	(1) Corrente moderada, fundo firme e margens favoráveis. (2) Anfíbio - Flutua em profundidade > 1,60 m - Entre 1,10 e 1,60 m, com a hélice ligada, consegue transpor o curso de água com restrições. - Velocidade anfíbia = 2,5 m/s ou 9,0 km/h. - Aclive máximo na 2ª margem: - 10% ou 6° (quando flutuando); - 45% ou 24° (quando na Tva de vau). (3) Anfíbio - Flutua em profundidade > 2,0 m - Entre 1,60 e 2,0 m consegue transpor o curso de água com restrições. - Velocidade anfíbia = 1,6 m/s ou 5,8 km/h. - Aclive máximo na 2ª margem: - 20% ou 11° (quando flutuando); - 50% ou 26° (quando na Tva de vau). (4) Aclive máximo de 60% ou 30°. (5) Sem preparação do CC. (6) Com preparação do CC. (7) Com snorkel.
Viaturas ¼, ½ e ¾ t sobre rodas e Art AR		0,60	
Viaturas 2 ½ t e 5 t 4X4		0,75	
Vtr L Pnt		0,75	
VIATURAS BLINDADAS	**VBR (CASCAVEL)**	1,10	
	VBTP (URUTU) (2)	1,10	
	VBTP (M113) (3)	1,60	
	VBTP - MR GUARANI	0,43 (5)	
	VBC O AP 105 mm M 108	1,07	
	VBC O AP 155 mm M 109	1,07	
	VBC AAe GEPARD 1A2	0,75 (5) 2,25 (6)	
	VBC CC LEOPARD 1 A1 (4)	1,20 (5) 2,25 (6) 4,00 (7)	
	VBC CC LEOPARD 1 A5 (4)	1,20 (5) 2,25 (6) 4,00 (7)	
	VBC CC (M60 A3 - TTS) (4)	1,20 (5) 2,40 (6)	
	VBE Eng LEOPARD 1 BR	0,80 (5) 1,90 (6) 4,00 (7)	
	VBE L Pnt LEOPARD 1 BR	1,20 (5) 1,65 (6) (7)	
	VBE Soc M 578	1,07	

5.2.1.2 Principais características dos cursos de água

CARACTERÍSTICAS	INFORMAÇÕES
LARGURA (L)	L ≤ 100 m: normal
	100 m < L ≤ 300 m: de vulto
	L > 300 m: de grande vulto
VELOCIDADE DA CORRENTEZA (Vel)	Vel ≤ 1,0 m/s: pequena
	1,0 m/s < Vel ≤ 1,5 m/s: moderada
	Vel > 1,5 m/s: rápida
NATUREZA DO LEITO	Lodoso
	Não lodoso
DECLIVIDADE DAS MARGENS PARA TRAVESSIA A VAU	Máxima p/CC=60% ou 30°(ver Quadro Prf 5-4)
	Máxima p/demais Vtr SL=45% ou 24° (ver Quadro Prf 5-4)
	Máxima p/ Vtr SR=30% ou 27° (ver Quadro Prf 5-4)

PROFUNDIDADE	Vaus (ver Quadro Prf 5-3)
NATUREZA DAS MARGENS	Ver Quadro Prf 5-4.
OBSTÁCULOS	Ilhas, corredeiras, Pnt Dest, etc

Observação: refere-se às principais informações técnicas que deverão ser observadas para avaliação do valor do curso d´água como obstáculo.

5.2.1.3 IMPLICAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DOS CURSOS DE ÁGUA NO EMPREGO DOS MEIOS DE TRAVESSIA

Meios de Tva	Psg a vau	Bt Ass	Vtr Anf	Psd Al	Prtd L	Prtd P	Pnt Flu
Ter sujo e irregular (1ª Mrg)	-	R	-	R	R	-	-
Acesso difícil à 1ªMrg e/ ou 2ªMrg	-	R	R	R	R	R	R
Talude nas Mrg	I - Vtr e R - tropa a pé	R	I	R h > 3,0 m	R h > 3,0 m	R h > 3,0 m	R h > 3,0 m
Rampas nas margens	I se o aclive > 60% ou 30º para Vtr SR/SL	-	I Aclive > 60% ou 30º	-	R	R	R
Mrg frouxas	R	-	I	-	R	R	R
Profundidade junto às Mrg	-	-	-	R> 1,0 m	I< 0,75 m	I< 1,0 m	R< 1,0 m
Profundidade	I (Ver Tab Prf 5-2.a)	R< 0,5 m	R (Ver Tab Prf 5-2.a)	R < 0,5 m	I< 0,75 m	I< 1,0 m	I< 1,0 m
Correnteza	I> 1,5 m/s	I> 1,5 m/s	I> 1,5 m/s	I> 3,0 m/s	I> 3,3 m/s	I> 3,0 m/s	I> 3,0 m/s
Cobertas (ZRFME e P Atq)	-	R sem Cob ou com Veg densa	-	R sem Cob ou com Veg densa			-
Veg ciliar densa	R	R	R	-			-
Natureza do leito (lodoso)	I	-	-	-			-
Lig ruim com a rede de Estr	R	-	R	-			R

Presença de Obstáculos: Pnt Dest ; saliente nas Mrg; corredeiras; Veg; ilhas; sinuosidade; outros	-	R	R	R	R	R	R
LEGENDA: **R** (restritivo); **I** (impeditivo); **h** (altura do talude).							

Observações

(1) Os botes permitem a Tva de Mtr leves e pesadas, de morteiros 60 e 81 mm e canhão Carl Gustav 84 mm com certa quantidade de munição, reduzindo-se, nesse caso, o número de homens a serem transpor- tados.

(2) Em rios de largura - **até 40m** - desde que o fogo Ini possa ser neutralizado da primeira margem, as condições técnicas o permitam e a critério do comandante da travessia, as **passadeiras de alumínio** podem ser utilizadas para a travessia de tropas de assalto, dispensando, nesse caso, o emprego de Bt Ass.

(3) Dosagem ideal: 1 Psd por Pel Fuz em 1º Esc.

(4) Dosagem mínima: 1 Psd por Cia Fuz em 1º Esc.

5.2.1.4 Principais dados dos botes pneumáticos de assalto

TIPO	Utilização	Motor de Popa	Peso de Trnp	Nr de compar-timentos	Capacidade útil	Capacidade de tropa equipada
REC 3	Rec	não	18 kg	5	270 kg	3 militares
M 2	Rec	não	53 kg	4	430 kg	5 militares
Comando IV	Rec	sim	95 kg	3	850 kg	5 militares
Zephyr 404 M	Assalto	sim	78 kg	5	950 kg	5 militares
M 6	Assalto	não	124 kg	6	2.300 kg	12-18 militares
Comando VI	Assalto	sim	150 kg	5	2.000 kg	16 militares
Zephyr S 60 ZM	Assalto	não	195 kg	9	3.500 kg	16 militares
SB 600 / 101	Assalto	sim	100 kg	6	2.245 kg	12 militares

5.2.1.5 Articulação para travessia em botes de assalto

5.2.1.5.1 Exemplo de quadro-base para a travessia de um Btl em vagas de Bt Ass.

Elemento	Efetivo		Pessoal que não atravessa com sua fração		Pessoal que não é da fração e que atravessa com ela		Pessoal a atravessar	Nr Bt
	Of	Pr	Ef	Especificação	Ef	Especificação		
Cia Fuz (cada)								
- Pel Fuz (x 3)	1	36	-	-	1	Sd Sau	38	4
- Pel Ap	1	27	3	3 Mot	-	-	25	3

- Cmdo Cia e Sec Cmdo	1	17	13	1 Subten, 1 Sgte 1 Cb Op Micro, 2 Sd Motr, 8 Pr Gp Log	1	OA	6	1
Soma	5	152	16	-	4	-	145	16
Cmdo Btl e Cia C Ap	11	230	207	Pel Cmdo (-) Pel Com (-) Pel Mrt (-) Pel Sup, Pel Mnt (-), Pel Sau, Pel AC	-	-	34	3
Soma (Btl com 3 Cia Fuz)	26	686	-	-	-	-	469	51

Observações

(1) Este quadro variará, em função da organização interna do elemento a ser transposto e dos meios disponíveis.

(2) O restante do Pes/Mat do Btl que não atravessa nos Bt Ass utilizará, mais tarde, Psd, Prtd e Pnt.

(3) O quadro considera todo o Btl atravessando o rio em vagas de botes próprios.

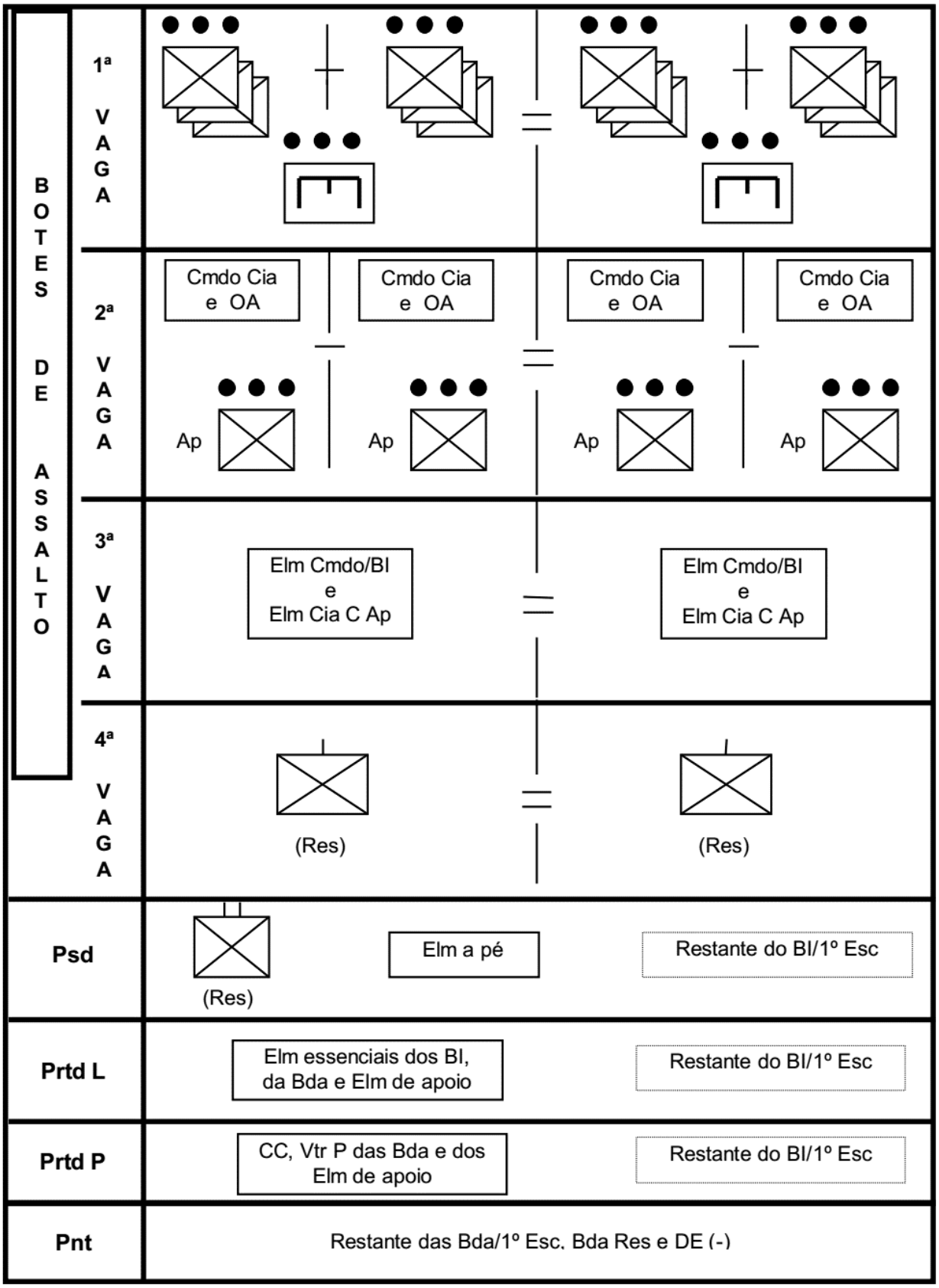
(4) Não estão consideradas a reserva de material e a articulação da Unidades

5.2.3 Materiais Empregados na Primeira Fase Técnica (ASSALTO)

5.2.3.1 Botes de assalto

Material		**Guarnição Eng**	**Capacidade máxima (além da guarnição)**	**Velocidade máxima da correnteza**	**Tempo para viagem ida e volta (em min)**		
					Largura do rio		
					90 m	**150 m**	**300 m**
Duralumínio	**Bote simples**	3	12 Fuz equipados	1,50 m/s	4	6	10
	Pontão (a motor)	2	22 Fuz equipados	1,50 m/s	-	4	6
Pneumático	**Navegação a remo**	3	12 Fuz equipados	1,50 m/s	4	6	10
	Navegação a motor	2	14 Fuz equipados	3,50 m/s	-	4	5

a. Exemplo de articulação de uma Bda Inf Mtz para a transposição de C Agu



b. Exemplo de quadro de articulação de um BI Mtz para Trsp C Agu em Bt Ass.

Vagas de Botes Próprios (41 BOTES)	**1ª vaga (35 BOTES)**	**1ª Cia Fuz (+ 1º/3ª Cia Fuz)** - Cmdo, OA Mrt Me e Art e Rdop - 4 Pel Fuz - Sec AC/Pel Ap - Elm Sau - 1 Pel E Cmb **(21 BOTES)**	**2ª Cia Fuz** - Cmdo, OA Mrt Me/Art e Rdop - 3 Pel Fuz - Sec AC/Pel Ap - Elm Sau **(14 BOTES)**
	2ª vaga (06 BOTES)	- Sec C (-) - Elm Pel Ap **(3 BOTES)**	- Sec C (-) - Elm Pel Ap **(3 BOTES)**
Vaga de Retorno (18 BOTES)		**3ª Cia Fuz (-1º Pel Fuz)** - Cmdo, OA Mrt Me e Art e Rdop - Sec C (-) - 2 Pel Fuz - Elm Pel Ap - Elm Sau **(14 BOTES)**	**Cia C Ap** - Elm EM Btl - Pel Cmdo (-) - Pel Com (-) - Elm Sau **(3 BOTES)**
		Gp Cmdo Bl - Cmt - Rdop - O Lig Art - Tu Rec - Adj S/3 **(1 BOTE)**	-

c. Exemplo de quadro de articulação de um BIB ou BI Mec para Trsp C Agu.

Vagas de Botes Próprios (42 BOTES)	**1ª Vaga (32 BOTES)**	**1ªCia Fuz** - Cmt/OA Mrt Me e Art e Rdop. - 3 Pel Fuz - Sec AC/Pel Ap - Elm Sau - Elm E Cmb **(16 BOTES)**	**2ª Cia Fuz** - Cmt/OA Mrt Me e Art e Rdop. - 3 Pel Fuz - Sec AC/Pel Ap - Elm Sau - Elm E Cmb **(16 BOTES)**
	2ª Vaga (10 BOTES)	- **Sec C (-)** - **Elm Pel Ap (5 BOTES)**	- **Sec C (-)** - **Elm Pel Ap (5 BOTES)**
Vaga de Retorno (23 BOTES)	**1ª Vaga de Retorno (23 BOTES)**	**Cia C Ap e Cmdo Btl** - Elm EM Btl - Pel Cmdo (-) - Pel Com (-) - Elm Sau **(8 BOTES)**	**3ª Cia Fuz** - Cmt/OA Mrt Me e Art e Rdop. - Seç C - 3 Pel Fuz - Elm Pel Ap - Elm Sau - Elm E Cmb **(15 BOTES)**
	2ª Vaga de Retorno (no caso de BIB - 15 BOTES)	**4ª Cia Fzo (no caso de BIB)** - Cmt/OA Mrt Me e Art - Sec C - 3 Pel Fuz - Elm Pel Ap - Elm E Cmb - Elm Sau **(15 BOTES)**	

5.2.4 Materiais Empregados na Segunda Fase Técnica

5.2.4.1 Passadeira

TIPO	NATUREZA DO SUPORTE	METROS POR EQUIPAGEM	Trnp Nec (por equipa-gem)	UTILIZAÇÃO	TEMPO DE Cnst (2)	EFETIVO		RENDIMENTO	
						Cnst	Mnt	Dia	Noite
Normal	Flutuador de alumínio	144	2 Vtr 2 ½ t c/ Rbq	Tropas a pé	5,0 m / min	1 Pel E Cmb	1GE	75 H / min	40 H / min
Reforçada		30		Tropas a pé e Vtr ¼ t	0,8 m / min			150 H / min 200 Vtr/h	

Observações

(1) As passadeiras não devem ser empregadas em rios de largura superior a 150 m.

(2) O tempo de construção é calculado para trabalhos diurnos com pessoal treinado. Para trabalhos noturnos, acrescer 50 % às necessidades.

(3) O RENDIMENTO indica o número de combatentes que atravessam a Psd em um minuto.

5.2.4.2 Portadas

MATERIAL	Nr de Suportes	Espaço p/carga (m)	Tp Cnst (min) (1) (3)	Correnteza máx (m/s)	Classe (2)	Efetivo		Trnp Nec	Nr de Viagens/ hora (4) (5) (6)		
									Largura do rio (m)		
						Cnst	Op		100	200	300
Portada Leve	4	11,43	30	2,70	8	1 Pel E Cmb	1 GE	3 Vtr 2 ½ t c/Rbq	10	6	4
	5	14,65	35	3,00	12						
	6	14,65	45	3,30	16						
Portada Pesada (Eq PMP)	3	6,7	15	1,50	45/35	Tripulação		5 Vtr 5 t	10	6	4
				2,00	40/15						
				2,50	35/10						
				3,00	25/-						
	4	13,4	20	1,50	70/60			6 Vtr 5 t			
				2,00	60/40						
				2,50	60/30						
				3,00	45/-						
	5	20,1	25	1,50	75/70			7 Vtr 5 t			
				2,00	70/60						
				2,50	70/50						
				3,00	60/-						
	6	26,8	30	1,50	80/75			8 Vtr 5 t			
				2,00	70/65						
				2,50	70/55						
				3,00	70/-						

Observações

(1) O tempo de construção não inclui o preparo das margens e considera o emprego de tropa treinada, de dia. À noite, acrescer 50% ao tempo necessário.

(2) O primeiro número-classe das portadas pesadas refere-se à navegação longitudinal e o segundo à navegação transversal (convencional). O traço (-) representa a impossibilidade de utilização.

(3) Tempo de Cnst de rampas de portadas (se necessário): acrescer 30 min ao tempo de construção da Prtd, com ou sem utilização do reforçador de solos, para cada margem.

(4) A quantidade máxima de Vtr por viagem da portada depende do número-classe e do comprimento das Vtr/Eqp.
(5) O número de viagens/hora à noite diminui para 60% com relação às realizadas de dia.
(6) O número de viagens/hora compreende o somatório das viagens de ida e de volta. Para fins de pla- nejamento tático, deve-se considerar apenas 50% desses números para o transporte de Vtr/Mat/Eqp à 2ª margem.
(7) Para que seja compensadora a operação de portadas, as larguras mínimas do curso de água são as seguintes:
- Prtd Leve: 45 m; e
- Prtd Pesada: 75 m.

(8) A quantidade de Prtd em cada local, de acordo com a largura do rio, é o seguinte:

Largura do curso de água (m)	Nr de Prtd operando por local	Nr de Prtd Res	Nr total de Prtd por local	Nr total de Prtd por Bda em 1º Esc	
				Prtd L	Prtd P
Até 100	1	1	2	2	4
101 a 200	2	1	3	3	6
201 a 300	3	1	4	4	8
301 a 400	4	2	6	6	12
401 a 500	5	2	7	7	14
501 a 600	6	2	8	8	16
601 a 700	7	2	9	9	18
701 a 800	8	3	11	11	22
801 a 900	9	3	12	12	24
901 a 1.000	10	3	13	13	26

Observação: a reserva prevista é a constante do quadro acima. Caso portadas de classes diferentes ope- rem no mesmo local, a(s) portada(s) reserva(s) será (ão) do tipo da de maior classe.

5.2.5 Materiais Empregados na Terceira Fase Técnica

5.2.5.1 Pontes

Material e Tipo	Natureza do suporte	Metros por Equipagem	Trnp Nec por Equipagem	Classe (Cl)	Efetivo		Tp Cnst (4) (5)	Rendimento
					Cnst	Mnt		
Pnt Leve	Suporte flutuante (pontão)	13	3 Vtr 2 ½ t com Rbq	16 **(1)**	1 Pel E Cmb	1 GE	1,20 m/ min	**200 Vtr/h com Intv = 30 m e Vel = 16 km/h**
Pnt P Bre	Normalmente sem suporte (bi-apoiada)	26	1 Vtr L Pnt	30/70	Gu da Vtr	Gu da Vtr	30 min	
			1 VBE L Pnt	70				
Pnt Pa	Normalmente sem suporte (bi-apoiada)	2 DS 25m ou 1 DD 40m **(6)**	25 Vtr 5t	50 ou 35	Pel E Cmb ou Cia E Cmb	1 GE	3 h (cada) ou 5,5 h	
Ponte Modular Pesada (PMP)	Seções flutuantes	78,2 m	26 Vtr 5t	45 a 60 **(2)**	Tr da Cia E Pnt	Tr da Cia E Pnt	150 m/h	

Observações
(1)Velocidade da correnteza moderada (1,0 m/s < V ≤ 1,5 m/s).
(2)Classes:

- Cl 60 para velocidade da correnteza até 2,5 m/s;
- Cl 45 para velocidade de correnteza entre 2,5 e 3,0 m/s;
- acima de 3,0 m/s consultar manual técnico (Nec ancoragem especial).

(3) As profundidades mínimas requeridas são as seguintes:
- flutuadores, botes em geral e pontões pneumáticos: 0,50 m;
- pontões metálicos: 0,75 m.

(4) O tempo de construção é calculado para trabalhos diurnos, com pessoal treinado. Para trabalhos noturnos acrescer 50% às necessidades.

(5) Tempo de Cnst de rampas de pontes (se necessário e caso esse trabalho não possa ser realizado com antecedência ou simultaneamente à Cnst da Pnt), com ou sem utilização do reforçador de solos, acrescer 30 min para cada margem.

(6) DS – ponte modelo dupla-simples e DD – ponte modelo dupla-dupla.

5.2.5.1.1 Possibilidades das equipagens de ponte

5.2.5.1.1.1 Equipagem de Portada Leve

Distribuição		**Nr Eqp**	**Comprimento Pnt**	**Portadas**
Bda	**Pel Eqp Ass / Cia E Cmb / Bda Inf Mtz e Bda Inf Pqdt**	2	26 m	2 (4SF) ou
				2 (5SF) ou
				2 (6SF)
	Cia E Pnt / BEC / Bda Inf Mec, Bda Inf Bld e Bda C Bld	6	78 m	6 (4SF) ou
				6 (5SF) ou
				6 (6SF)
DE	**Cia E Pnt / BEC / ED**	6	78 m	6 (4SF) ou
				6 (5SF) ou
				6 (6SF)
FTC (a 2 DE ou +)	**BE Pnt e Cia E Pnt Flu**	12	156 m	12 (4SF) ou
				12 (5SF) ou
				12 (6SF)

5.2.5.1.1.2 Ponte de Pequenas Brechas classe 50 - vãos possíveis de serem vencidos:

- margens firmes: deixar 1 m para cada lado, perfazendo até 20 m;
- margens fracas: deixar 3 m para cada lado, perfazendo até 16 m;
- para seu emprego, necessita que sejam neutralizados os fogos diretos sobre a brecha ou curso d`água a ser transposto;
- A Pnt P Bre será de classe 60 se a velocidade de transposição pela Pnt for de 5 km/h;
- A Pnt P Bre será de classe 50 se a velocidade de transposição pela Pnt for de 10 km/h;
- A Pnt P Bre deverá ser lançada utilizando-se a VBE L Pnt LEOPARD 1 BR;
- A Pnt P Bre é baseada no modelo LEOPARD 1 BR de 22 m;
- A VBE L Pnt vence inclinação de até 0,7 m e vão de até 2,5 m de comprimento de fosso AC.

5.2.5.1.1.3 Equipagem de Ponte Modular Pesada (PMP)

Distribuição		Nr Eqp Pnt	Comp Pnt	Portadas
Bda	Pel Eqp Ass / Cia E Cmb / Bda C Mec	1 (4 SR + 10 SI)	78,2 m	2 (3SF) ou
				2 (4SF) ou
				2 (5SF) ou
				1 (6SF)
	Cia E Pnt / BEC / Bda Inf Bld ou Bda Inf Mec ou Bda C Bld	2 (2 SR + 20 SI)	156,4m	4 (3SF) ou
				4 (4SF) ou
				4 (5SF) ou
				2 (6SF)
DE	Cia E Pnt / BEC / ED	4 (16 SR + 40 SI)	279,2 m	8 (3SF) ou
				8 (4SF) ou
				8 (5SF) ou
				8 (6SF)
CEx	BE Pnt e Cia E Pnt Flu	4 (16 SR + 40 SI)	279,2 m	8 (3SF) ou
				8 (4SF) ou
				8 (5SF) ou
				8 (6SF)

Observação

- Abreviaturas utilizadas neste quadro:
- SI (Seção Interior) = 6,7 m;
- SR (Seção de Rampa) = 5,6 m;
- SF (Suporte Flutuante).

5.2.5.2 Exemplo de necessidade em material e em pessoal de Engenharia para a transposição de um curso d'água por uma Divisão

5.2.5.2.1 1ª Fase Técnica

Meio de transposição	Dosagem necessária	
	Material (1)	Pessoal de Eng (2)
Botes de Assalto (3)(4)	1 VBP - 36/BI	4 Pel E/BI
	2 VBP - 58/BI	6 Pel E/BI
	3 VBP - 75/BI	7 Pel E/BI

Observações

(1) Computados a reserva de 1/3 de pessoal e material e os guias para as vagas de retorno.
(2) Cada bote de assalto necessita de uma tripulação de três homens de engenharia (já computados nas necessidades de pessoal).
(3) Significado de VBP - Vaga de Botes Próprios.
(4) Significado de 36/BI - 36 botes de assalto por batalhão de infantaria.

5.2.5.2.2 2ª Fase Técnica

Meio de transposição	Dosagem básica	Pessoal de Engenharia
Passadeira (1)	1 Psd por Bda	Cnst - 1 Pel E / Psd
		Mnt - 1 Gp E / Psd
Portada leve (2)	1 local por Bda (4)	Cnst - 1 Pel E / local
		Op - 1 GE por Prtd em Op
Portada pesada (3)	2 locais por Bda (4)	a cargo da Cia E Pnt

Observações

(1) Para transposição da Res da Bda e execução do apoio logístico.

(2)Tecnicamente, não é compensador construir e operar portadas leves em rios com largura inferior a 45 m de largura.

(3) Tecnicamente, não é compensador construir e operar portadas pesadas em rios com largura inferior a 75 m.

(4) A quantidade de Prtd operando e reserva será definida em função da largura do rio (ver tabela da 2ª fase técnica).

5.2.5.2.3 3ª Fase Técnica

Meio de transposição	Largura do rio (L)	Dosagem básica	Pessoal de Engenharia
Ponte Modular Pesada - PMP	L<100 m Normal	1 Pnt por Bda em 1º Esc **ou** 2 Pnt por DE	construção e manutenção a cargo da Cia E Pnt
	100 m < L < 300 m Obt de vulto		
	L > 300 m Obt de grande vulto	1 Pnt por DE **(1)**	

Fonte: C 31-60 – OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA, 2ª Edição, 1996.

Observação: a característica do rio, a disponibilidade de material e outras informações poderão inviabilizar a construção de Pnt, mantendo-se em operação somente as portadas. *(Ver Manual C 31-60)*

5.3 MOBILIDADE

5.3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS RODOVIAS

5.3.1.1 Determinação da classe da Rodovia – As rodovias são classificadas em relação à possibilidade de tráfego que oferecem, ao número de faixas e ao tipo de revestimento, como se segue:

Classe da Rdv	Tipo da chapa de rodagem	Observações
Cl Esp	Rodovias de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número de 4 faixas (asfalto, concreto ou calçamento).	No mínimo 4 faixas, apresentando separação física entre as vias.
Cl I	Rodovia pavimentada, com revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento).	Número variado de faixas, sem separação física entre as mesmas. Normalmente possui duas vias.

Cl II	Rodovia não pavimentada ou com revestimento (tratamento superficial) leve ou solto.	Transitável durante todo o ano, mesmo durante as chuvas e com número variável de faixas.
Cl III	Rodovia de tráfego periódico, com revestimento (tratamento superficial) solto ou sem revestimento com pouca ou nenhuma conservação.	Transitável em tempo bom e seco, traçado irregular, com via de largura mínima de 3,0 m.
Cl IV	Sem revestimento, caracterizado pela inexistência de conservação permanente.	Transitável somente em tempo bom e seco, com piso e traçado irregular. Geralmente impraticáveis ao tráfego de veículos a motor. A largura média é inferior a 3,0 m.
Cl V	Trilha ou picada - são vias sem revestimento ou conservação.	Com pisos e traçados irregulares, só permitindo o tráfego a pé ou de animais.

5.3.1.2 Número Classe das Rodovias (ABNT)

CLASSE DA RODOVIA	CLASSE DAS PONTES	O B S E R V A Ç Õ E S
CLASSE ESPECIAL	45	São características técnicas de uma rodovia: raio mínimo de curva horizontal, declividade longitudinal (rampa), pis- ta, acostamento e velocidade diretriz **(2).**
CLASSE I	45	
CLASSE II	30	
CLASSE III	12	

Fonte: NB-6, ABNT, de DEZ 1982.

Observações
(1) Estas normas aplicam-se aos projetos de **estradas federais e aos de estradas de planos regionais**. Aplicam-se tanto aos projetos de estradas novas como aos de melhoramentos das estradas existentes.
(2) As características técnicas de uma estrada são função de sua classe.

5.3.1.3 Possibilidades de tráfego de uma rodovia por faixa

Possibilidades de tráfego	Largura da faixa	
	para Vtr SR	para Vtr SL
Unicamente para viaturas isoladas de largura apropriada e em um sentido somente (mão única)	No mínimo 3,5 m	No mínimo 4 m
Geralmente de mão única (um só sentido), não permite ultrapas- sagem ou cruzamento de direção oposta	3,5 m a 5,5 m	4 m a 6 m
Fluxo simples	5,5 m a 7 m	6 m a 8 m
Fluxo duplo	acima de 7 m	acima de 8 m

5.3.1.4 Capacidade de suporte das rodovias e fatores de redução em toneladas por dia

TIPO DE RODOVIA	Ton diária para a frente			Reduções aplicáveis às várias condições (2)				
	Cpcd Max (1)	Tráfego de Sup		Restrição de lar-gura da pista	Terreno			Sob chuvas prolonga das
		ZA	Z Cmb		Ondu lado	Movimen tado	Monta nhoso	
Concreto	60.000	36.000	8.400	0,75	0,90	0,70	0,40	0,80
Asfalto	45.000	27.000	7.300	0,75	0,90	0,70	0,40	0,70
Tratamento superficial	30.000	18.000	5.800	0,75	0,80	0,60	0,35	0,60
Revestimento primário	10.150	6.090	3.400	0,75	0,80	0,50	0,30	0,40
Terra melhorada	4.900	2.940	1.600	0,75	0,75	0,40	0,20	0,10
Terra natural	1.200	720	400	0,65	0,65	0,30	0,15	0,07

Observações

(1) A capacidade máxima refere-se a uma rodovia com alinhamento plano e reto, o revestimento, bem como o subleito em excelentes condições, controle de tráfego, movimento contínuo e veículos trafegando **em duas faixas em um só sentido**. Fora dessas características, deverão ser feitas as devidas reduções.

(2) Para obter-se a Cpcd reduzida para determinada condição, deve-se multiplicar a Cpcd máxima pelo(s) fator(es) de redução.

(3) As tabelas dos subparágrafos e. e f. a seguir são originárias da tabela acima.

(4) A capacidade máxima refere-se a uma rodovia com alinhamento plano e reto, o revestimento, bem como o subleito em excelentes condições, controle de tráfego, movimento contínuo e veículos trafegando **em duas faixas em um só sentido**. Fora dessas características, deverão ser feitas as devidas reduções.

(5) Para obter-se a Cpcd reduzida para determinada condição, deve-se multiplicar a Cpcd máxima pelo(s) fator(es) de redução.

(6) As tabelas dos subparágrafos e. e f. a seguir são originárias da tabela acima.

5.3.1.5 Capacidade de suporte das rodovias (com a redução do fator terreno) em toneladas por dia

Tipo da rodovia (chapa de rodagem)	Terreno ondulado		Terreno movimentado		Terreno montanhoso	
	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa
Concreto	54.000	43.000	42.000	33.600	24.000	19.200
Asfalto	40.500	28.300	31.500	22.000	18.000	12.600
Tratamento superficial betuminoso	24.000	14.400	18.000	10.800	10.500	6.300
Revestimento primário	8.100	3.200	5.000	2.000	3.000	1.200
Terra melhorada	3.600	360	1.960	190	980	100
Terra natural	800	50	360	25	180	12

Observações

(1) A tabela foi organizada considerando-se:
- operações prolongadas;
- rodovias conservadas pela Engenharia;
- tráfego nas duas faixas, num só sentido.

(2) Esta tabela pode ser usada como guia para fins de Plj, na ausência de dados mais precisos, quando for necessário determinar a capacidade de uma rodovia, inclusive para fins de transporte de suprimento.

(3) A capacidade máxima da rodovia inclui necessidades para:

- fins operacionais;
- atender à população civil;
- o transporte de suprimento;
- atender a outros encargos de Ap Log.

5.3.1.6 Capacidade de suporte das rodovias e fatores de redução em toneladas por dia

TIPO DE RODOVIA	Ton diária para a frente			Reduções aplicáveis às várias condições (2)				
	Cpcd Max (1)	Tráfego de Sup		Restrição de largura da pista	Terreno			Sob chuvas prolongadas
		ZA	Z Cmb		Ondulado	Movimentado	Montanhoso	
Concreto	60.000	36.000	8.400	0,75	0,90	0,70	0,40	0,80
Asfalto	45.000	27.000	7.300	0,75	0,90	0,70	0,40	0,70
Tratamento superficial	30.000	18.000	5.800	0,75	0,80	0,60	0,35	0,60
Revestimento primário	10.150	6.090	3.400	0,75	0,80	0,50	0,30	0,40
Terra melhorada	4.900	2.940	1.600	0,75	0,75	0,40	0,20	0,10
Terra natural	1.200	720	400	0,65	0,65	0,30	0,15	0,07

Observações

(1) A capacidade máxima refere-se a uma rodovia com alinhamento plano e reto, o revestimento, bem como o subleito em excelentes condições, controle de tráfego, movimento contínuo e veículos trafegando **em duas faixas em um só sentido**. Fora dessas características, deverão ser feitas as devidas reduções.

(2) Para obter-se a Cpcd reduzida para determinada condição, deve-se multiplicar a Cpcd máxima pelo(s) fator(es) de redução.

(3) As tabelas dos subparágrafos e. e f. a seguir são originárias da tabela acima.

5.3.1.7 Capacidade de suporte das rodovias (com a redução do fator terreno) em toneladas por dia

Tipo da rodovia (chapa de rodagem)	Terreno ondulado		Terreno movimentado		Terreno montanhoso	
	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa
Concreto	54.000	43.000	42.000	33.600	24.000	19.200
Asfalto	40.500	28.300	31.500	22.000	18.000	12.600
Tratamento superficial betuminoso	24.000	14.400	18.000	10.800	10.500	6.300
Revestimento primário	8.100	3.200	5.000	2.000	3.000	1.200
Terra melhorada	3.600	360	1.960	190	980	100
Terra natural	800	50	360	25	180	12

Observações

(1) A tabela foi organizada considerando-se:
- operações prolongadas;
- rodovias conservadas pela Engenharia;
- tráfego nas duas faixas, num só sentido.

(2) Esta tabela pode ser usada como guia para fins de Plj, na ausência de dados mais precisos, quando for necessário determinar a capacidade de uma rodovia, inclusive para fins de transporte de suprimento.

(3) A capacidade máxima da rodovia inclui necessidades para:
- fins operacionais;

- atender à população civil;
- o transporte de suprimento;
- atender a outros encargos de Ap Log

5.3.1.8 Capacidade de suporte das rodovias (com a redução do fator terreno) em toneladas por dia

Tipo da rodovia (chapa de rodagem)	Terreno ondulado		Terreno movimentado		Terreno montanhoso	
	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa
Concreto	54.000	43.000	42.000	33.600	24.000	19.200
Asfalto	40.500	28.300	31.500	22.000	18.000	12.600
Tratamento superficial betuminoso	24.000	14.400	18.000	10.800	10.500	6.300
Revestimento primário	8.100	3.200	5.000	2.000	3.000	1.200
Terra melhorada	3.600	360	1.960	190	980	100
Terra natural	800	50	360	25	180	12

Observações

(4) A tabela foi organizada considerando-se:
- operações prolongadas;
- rodovias conservadas pela Engenharia;
- tráfego nas duas faixas, num só sentido.

(5) Esta tabela pode ser usada como guia para fins de Plj, na ausência de dados mais precisos, quando for necessário determinar a capacidade de uma rodovia, inclusive para fins de transporte de suprimento.

(6) A capacidade máxima da rodovia inclui necessidades para:
- fins operacionais;
- atender à população civil;
- o transporte de suprimento;
- atender a outros encargos de Ap Log.

5.3.1.9 Suprimento na ZA ou ZI, com restrições

Sup na ZA e ZI (RM) (t/d)	Terreno ondulado		Terreno movimentado		Terreno montanhoso	
Tipo de chapa de rodagem	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa	Tempo bom	Estação chuvosa
Concreto	32.400	25.900	25.200	20.000	14.400	11.500
Asfalto	24.300	17.000	18.900	13.200	10.800	7.500
Tratamento superficial betuminoso	14.400	8.600	10.800	6.400	6.300	3.700
Revestimento primário	4.800	1.950	3.000	1.200	1.800	730
Terra melhorada	2.200	220	1.200	120	580	60
Terra natural	450	30	200	15	100	7

Observação

(1) Esta tabela foi organizada abatendo-se, da(s) capacidade(s) máxima(s) da(s) Rdv, as Nec para:
- fins operacionais (Trnp de tropa);
- atender à população civil;
- atender a outros encargos de Ap Log.

5.3.1.10 Suprimento na ZC, com restrições

Suprimento na ZC (t/d)	Terreno ondulado		Terreno movimentado		Terreno montanhoso	
Tipo de chapa de rodagem	**Tempo bom**	**Estação chuvosa**	**Tempo bom**	**Estação chuvosa**	**Tempo bom**	**Estação chuvosa**
Concreto	7.500	6.000	5.900	4.700	3.400	2.700
Asfalto	6.500	4.600	5.100	3.600	3.000	2.100
Tratamento superficial betuminoso	4.600	2.700	3.500	2.100	2.000	1.200
Revestimento primário	2.700	1.100	1.700	680	1.000	400
Terra melhorada	1.200	120	640	64	320	32
Terra natural	260	18	120	9	60	4

Observação
(1) Esta tabela foi organizada abatendo-se, da(s) capacidade(s) máxima(s) da(s) Rdv, as Nec para:
- fins operacionais (Trnp de tropa);
- atender à população civil;
- atender a outros encargos de Ap Log.

5.3.2 Deslocamento através campo: Os aspectos do terreno que influem no deslocamento através do campo são: tipo do terreno, situação do solo, vegetação, construções e condições hidrológicas.

5.3.2.1 Tipo do terreno

5.3.2.1.1 Classificação do terreno quanto à declividade longitudinal (rampas), para as operações militares.

TIPO	DECLIVIDADE
Plano (até 6°)	rampas até 10%
Ondulado (entre 6° e 17°)	10% < rampas ≤ 30%
Movimentado (entre 17° e 24°)	30% < rampas ≤ 45%
Montanhoso (mais de 24°)	rampas acima de 45%

5.3.2.1.2 Rampas

Na avaliação das rampas, as inclinações abaixo são, normalmente, aceitas como limite superior para:

Tipo de Vtr	Inclinação máxima
CC, OAP M108, VBC Eng, M 578, M-113, LEOPARD 1 A1 e EE-11	60 % ou 30º
VBE Eng LEOPARD 1 BR	60 % ou 30º
VBEL Pnt LEOPARD 1 BR	60 % ou 30º
VBC CC M 60 A3 TTS	65 % ou 33º
VBC AAe GEPARD 1A2	30% ou 18,5°
Demais Vtr SL	45 % ou 24º
EE-9 (CASCAVEL)	65 % ou 33º
VBTP - MR GUARANI	60 % ou 30º
Demais Vtr SR	30 % ou 17º

As alturas máximas de degraus ou taludes AC capazes de serem vencidas pelas diversas Vtr são as seguintes:

Tipo de Viatura		Degrau ou talude Max (m)
Vtr sobre lagartas	VBTP M 113	0,60
	VBEL Pnt LEOPARD 1 BR	0,7
	VBC CC LEOPARD	1,15
	VBC CC M60 A3	0,91
	VBC O AP M108	0,53
	VBC O AP M109	0,53
	VBC AAe GEPARD 1A2	1,15
	VBE Eng LEOPARD 1 A5 BR	0,9
	VBE Soc M 578	1,20
Vtr sobre rodas	VBTP URUTU	0,60
	VBR CASCAVEL	0,65
	VBTP - MR GUARANI	0,5
	Demais Vtr	0,30

As larguras máximas dos vãos, de fosso AC, capazes de serem vencidas pelas diversas Vtr são as seguintes

Tipo de Viatura		Vão Max (m)
Vtr sobre lagartas	VBTP M 113	1,65
	VBEL Pnt LEOPARD 1 BR	2,50
	VBC CC LEOPARD 1 A1	3,00
	VBC CC LEOPARD 1A5 BR	2,50
	VBC CC M60 A3	2,77
	VBC O AP M108 / M109	1,83
	VBC AAe GEPARD 1A2	2,50
	VBE Eng LEOPARD 1 BR	2,50
	VBE Soc M 578	1,68
Vtr sobre rodas	VBTP URUTU	1,00
	VBR CASCAVEL	1,00
	VBTP - MR GUARANI	1,30
	Demais Vtr	0,60

5.3.2.1.3 Situação do solo

Tipo	Observação
Solo seco	O solo seco, normalmente, tem capacidade de suportar qualquer viatura, com exceção do solo de constituição arenosa, que pode dificultar ou, mesmo, impedir o movimento.
Solo úmido	Neste caso, a Engenharia deverá ser chamada para realizar ensaios (ou testes) no terreno, para determinar a sua capacidade de suporte. O solo arenoso, face à presença da umidade, normal- mente, terá sua capacidade de suporte aumen- tada.

5.3.2.1.4 Vegetação

- Árvores com diâmetro:

a) menor que 5 cm, constituem leve empecilho ao deslocamento de Vtr sobre lagartas;

b) entre 5 e 15 cm, podem ser vencidas por CC leve; e

c) entre 15 e 20 cm, podem ser vencidas por CC médio.

- Normalmente, árvores constituem obstáculos para viaturas sobre rodas.

- As árvores com diâmetro entre 5 e 20 cm poderão constituir obstáculo quando se encontrarem muito juntas umas das outras. Para que isso não aconteça, o intervalo médio entre as árvores deverá ser superior a 5 m.

5.3.2.1.5 Construções – As construções que podem constituir obstáculos ao movimento e que por isso requerem o emprego da Eng são, entre outras:

- aterros e cortes para ferrovias e rodovias;
- áreas edificadas;
- muros de pedra e cercas; e diques

5.3.2.1.6 Condições hidrológicas – Incluem: cursos de água e canais, barragens, reservatórios, valetas de irrigação, lagos, charcos, pântanos, saídas de fontes subterrâneas e outros. Normalmente, a Engenharia é empregada para vencer estes obstáculos.

5.3.3 RENDIMENTO DE TRABALHOS DE APOIO À MOBILIDADE

5.3.3.1 Estradas

Tipo de trabalho	Extensão	Rendimento
Conservação de estradas pavimentadas **(3)**	30 km	1 Pel E.D **(1) (2)**
Conservação de estradas não pavimentadas	20 km	1 Pel E.D **(1) (2)**
Reparação em terreno de nossa posse **(4)**	20 km	1 Pel E.D **(1) (2)**
Reparação em terreno recém conquistado	8 km	1 Pel E.D **(1) (2)**
Melhoramento em estradas **(5)**	0,5 km	1 Pel E.D **(1) (2)**
Balizamento de pista (uma faixa) em terreno natural **(6)**	1 km	1 Pel E.h
Construção de pista (uma faixa) em terreno natural	250 m	1 Pel E.h
Balizamento e melhoramento de passagem a vau	1 passagem **(6)**	1 Pel E.h
Reforço de solo com placas pré-fabricadas	120 m	1 Gp E.h
Ultrapassagem de Obt utilizando feixe de tubos	1 Cj **(7)**	1 Gp E.h

Observações

(1) O Pel E Cmb deverá estar convenientemente reforçado de Eqp Eng para executar o Trab Eng.
(2) A Sec E Cnst/ Pel E Ap / Cia E Cmb Bda tem o mesmo rendimento de 1 Pel E Cmb na execução de Trab Eng nas Estradas.
(3) A conservação compreende os trabalhos que visam a eliminar os efeitos causados, quer pelo próprio trânsito, quer pelas condições meteorológicas na plataforma da estrada.
(4) A reparação compreende os trabalhos que visam a eliminar os estragos causados pela ação do inimigo ou por condições meteorológicas excepcionais (tormentas, enchentes...).
(5) O melhoramento tem por objetivo a modificação das condições técnicas da estrada, com a finalidade de aumentar a sua capacidade de tráfego.
(6) Pistas são caminhos abertos no campo executados apenas no corte da vegetação e aplainamento do terreno natural.
(7) Cada Cj pode cobrir uma extensão de até 18 m por 3,5m de profundidade, produzindo uma largura de 3,5m (uma faixa de rolamento).

5.3.3.2 Pontes

Tipo de trabalho	Extensão	Rendimento
Cnst de rampa com emprego de Eqp Eng	50 m **(1)**	1 Gp E.h
Cnst de rampa com emprego de Explosivos e Trab Manuais	30 m **(1)**	1 Gp E.h
Cnst de rampa com emprego de Explosivos e Eqp Eng	100 m **(1)**	1 Gp E.h

Observação

(1) Relativa à preparação de 1 acesso.

5.3.3.2.1 Abertura de passagem

Tipo de Trab	Extensão	Rendimento
Trilha para passagem de tropa a pé	60 até180 m x 0,6 m **(1)**	1 Gp E.h
Brecha para passagem de tropa a pé e Vtr SR ou SL	200 m X 3,5 m **(2)**	1 Gp E.h
	200 m X 7 m **(3)**	1 Gp E.h
Limpeza de árvores com até 15 cm de diâmetro	250 m^2 **(4) (5)**	1 Gp E.h
Limpeza de árvores com até 30 cm de diâmetro	100 m^2 **(4) (5)**	1 Gp E.h
Limpeza de árvore com até 60 cm de diâmetro	25 m^2 **(4) (5)**	1 Gp E.h

Observações

(1) Utilizando fita explosiva.

(2) Empregando o VBC Eng ou VBC CC com o implemento rolo.
(3) Utilizando carga linear explosiva.
(4) Utilizando motosserra.
(5) Não está considerado o tempo para retirada do material cortado.

5.4 CONTRAMOBILIDADE

5.4.1 Rendimento de trabalhos de apoio à contramobilidade

5.4.1.2 Lançamento de Campo de Minas AC

Com emprego de Eqp especializado	Área Resultante	Total Mna	Rendimento (1)
Sistema Dispersão de minas por Vtr	1.150m X 150m	960	1 Eqp / 30 Min

Observação
(1) Vtr operada por uma equipe de Eng treinada – rendimento de uma dispersão (uma passagem).

Processo Manual	Area Resultante	Total Mna	Rendimento (1)
C Mna Barreira	1.000m X 300m	3.665	23 Pel h
C Mna Unidade	1.000m X 100m	1.224	10 Pel h
C Mna Proteção Local	1.000m X 100m	1.224	10 Pel h
C Mna Inquietação	1.000m X 100m	612	6 Pel h

Observações
(1) Considerando tropas da arma-base, Pel Fuz , adestrado.
(2) No caso de tropa de Eng, adestrada, reduzir o tempo em 1/3.

5.4.1.3 Construção de Obstáculos

Tipo de obstáculos	Extensão	Rendimento
Cratera em estrada, com explosivos	12 m X 4 m	1 Pel E.h
Destruição de Pnt, Pntl ou Bueiro	1 Dest	2 Pel E.h
Destruição de passagem e acessos a vaus	12 m X 4 m	1 Pel E.h
Agravar parede de encosta (taludar) **(1)**	20 m	1 Gp E.h
Cnst Fosso AC **(1)**	50 m	1 Gp E.h
Lançamento de Abatises com explosivos ou motosserra	100 m	1 Pel E.h
Cnst Obt de arame com estacas pré-fabricadas (1linha de Obt)	1.000 m	3 Pel E.h
Cnst Obt arame com outros meios (1linha de Obt)	1.000 m	6 Pel E.h
Agrv C Agu, 1 margem, com minas AC, arame farpado e talude **(1)**	1.000 m	8 Pel E.h

Observação
(1) Empregando 1 Turma com Eqp Eng (trator de média potência, carregadeira, retroescavadeira e Vtr Basculantes) e 1 Gp E para serviços complementares (manuais).

5.5 PROTEÇÃO

5.5.1 Rendimento de trabalhos para proteção

Fortificação de campanha	Rendimento	
	Com Emp Eqp Mec (1)	Sem Emp Eqp Mec
Construção de abrigo para PO	2 Pel E.h	15 Pel E Cmb.h
Construção de abrigo para PC	5 Pel E.h	30 Pel E Cmb.h
Construção de espaldão para CC	1 Gp E.h	2 Pel E Cmb.h
Construção de espaldão para Art	1 Gp E.h	2 Pel E Cmb.h

Construção de núcleos de defesa **(2) (3) (4)**	Nu Cia	10 Pel E.h	1 Cia Inf.D ou 30 Pel.h
	Nu Bl	30 Pel E.h	3 Cia Inf.D ou 90 Pel.h

Observações
(1) Empregando 1 Turma com Eqp Eng (com tratores de pequena e média potência, carregadeiras, retroescavadeiras, motosserras e Vtr Basculantes, cada turma).
(2) Ao término da Cnst representa o trabalho mínimo para uma posição sumariamente organizada.
(3) Incluem os trabalhos de Cnst de abrigos individuais e lançamento de obstáculos de proteção local, inclusive demarcação de passagens.
(4) Não estão incluídos neste tempo os trabalhos complementares necessários tais como limpeza de campos de tiro, construção de sumidouros e as ligações entre os Nu Pel.

5.6 DOTAÇÕES DE MATERIAL

5.6.1 Principais materiais de Engenharia

5.6.1.1 Previstos na Engenharia de Brigada

Eng Bda	**Inf**				**C Mec**	**Inf Mec Inf Bld e C Bld**
	Mtz	**Pqdt**	**L**	**Sl**		
Material	**Cia E Cmb**					**BE Cmb (1)**
Bote pneumático c/ motor de popa	15	20	15	15	24	75
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	1	1	-	1	1	2
Eq Ptrd L	2	2	-	-	-	6
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	24	24	-	-	-	72
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	-	-	-	-	1	2
- Prtd Cl 55 **ou**	-	-	-	-	2	4
- Pnt Cl 55 (metros)	-	-	-	-	78,2	156,4
Pnt P Bre Classe 30	4	-	-	-	6	8
Vtr L Pnt P Bre (SR) – Classe 30/70	2	-	-	-	-	-
Pnt P Bre Classe 70	-	-	-	-	6	8
VBE L Pnt Classe 30/70	-	-	-	-	3	4
Eqp mergulho autônomo	2	2	2	2	2	2
Compressor de ar	1	1	1	1	1	4
Motoniveladora	1	-	-	-	-	4
Carregadeira sobre rodas	1	-	-	-	1	4
Trator sobre lagartas	1	-	-	-	2	4
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	-	4	4	4	3	3
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Guindaste	1	-	-	1	1	2
Rolo Compactador	-	-	-	-	-	2
Vtr Basculante com capacidade 5 m^3	5	3	-	3	5	6
Motosserra	10	10	10	10	10	12
Eqp Destruição	10	12	12	10	10	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	12	10	12	-	3	12
Eqp para abertura de brecha em C Mna	1	3	3	-	1	9
Eqp detector C Mna	10	10	10	10	10	27
VBC Eng (2)	-	-	-	-	3	6
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	-	80	80	160
Eqp tubos para Trsp fosso	2	-	-	-	2	4

Embarcação Patrulha de Esquadra	-	-	-	20	-	-
Embarcação Patrulha de Grupo	-	-	-	10	-	-
Embc Log Flu (balsa)	-	-	-	2	-	-
Embc Log Empurrador	-	-	-	2	-	-

Observação

(1) **BEC tipo II** – orgânico das Bda Inf / C Bld e das Bda Inf Mec. Possui duas Cia E Cmb, cada uma a quatro Pel E Cmb

5.6.1.2 Previstos na Engenharia de Divisão e Escalões Superiores

Material \ OM Eng	BE Cmb (2)	BEC (4)	BE Pnt	Cia Eng Especializadas		
				Cia E Pnt Flu	Cia E Pnt Pa	Cia E Eqp
Bote pneumático c/ motor de popa	100	-	200	-	-	-
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	2	-	3	1	-	-
Eq Ptrd L	6	-	12	12	-	-
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	72	-	144	144	-	-
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	4	-	4	4	-	-
- Prtd Cl 55 ou	6	-	6	6	-	-
- Pnt Cl 55 (metros)	279,2	-	279,2	279,2	-	-
Eq Pnt Pa (várias possibilidades)	-	-	2	-	2	-
- Pnt DS, 25 m, Cl 50	-	-	2	-	2	-
- Pnt DD, 40 m, Cl 35	-	-	1	-	1	-
- Pnt DS, suporte Flu, 230m, Cl 32	-	-	1	-	1	-
Pnt P Bre Classe 30	4	-	8	-	-	-
Vtr L Pnt P Bre Classe 30/70	2	-	4	-	-	-
Pnt P Bre Classe 70	4	-	8	-	-	-
VBE L Pnt Classe 30/70	2	-	4	-	-	-
Eqp mergulho autônomo	6	-	2	-	-	-
Compressor de ar	1	8	-	-	-	6
Motoniveladora	4	16	-	-	-	12
Carregadeira sobre rodas	4	16	-	-	-	12
Trator sobre lagartas	4	16	-	-	-	12
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	3	-	-	-	-	-
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	2	8	-	-	-	6
Guindaste	2	8	6	-	-	6
Rolo Compactador	2	16	-	-	-	12
Vtr Basculante com capacidade 5 m^3	12	-	-	-	-	-
Motosserra	16	16	-	-	-	12
Eqp Destruição	30	-	-	-	-	-
Eqp para abertura de trilha C Mna	28	-	-	-	-	-
Eqp para abertura de brecha em C Mna	10	-	-	-	-	-
Eqp detector C Mna	30	-	-	-	-	-
VBC Eng (2)	4	-	-	-	-	-
Eqp tubos para Trsp fosso	4	-	6	-	-	-
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	320	-	-	-

Observações

(1) BEC tipo II – Orgânico das Bda Inf / C Bld e das Bda Inf Mec. Possui duas Cia E Cmb, cada

5- 2

uma a quatro Pel E Cmb.
(2) BEC tipo III – Orgânico da Engenharia Divisionária. Possui três Cia E Cmb, cada uma a três Pel E Cmb.
(3) Podem ser adaptados os seguintes implementos, dentre outros: lâmina frontal, rolo para abertura de brecha em C Mna , Rbq com Eqp para abertura de brecha em C Mna ou com Eqp para disseminação de Mna AC, lança para guindaste e escavadeira.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO VI

COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA

6.1 CENTRO DE COMUNICAÇÕES

6.1.1 CAPACIDADE DE APOIO

6.1.1.1 C Com Cmdo

- São estruturados para prestar o apoio aos PC (PCP ou PC Altn).
- Apoiam, quando for o caso, com reduzida capacidade, elementos localizados em suas proximidades.
- Os C Com Cmdo são estabelecidos pelas U/SU de Comunicações, nos Esc Bda, DE e FTC, conforme o quadro a seguir:

	U/SU de Com Resp	**Nr C Com Cmdo disponíveis**	**Apoio Prestado**
Bda	Cia Com	2	PCP/Bda e PC Altn/Bda (*)
DE	B Com	2	PCP/DE e PC Altn/DE (*)
CEx	B Com Cmdo / GCE	7	PC/CEx, PC/CLC Ex, PC/ACEx, PC/ECEx e PC das BLT e Dst Log

Observação

(*) O PC Altn, tanto de Bda quanto de DE, será desdobrado quando o Cmt decidir, em razão dos fatores para escolha de PC, escalonar o seu Posto de Comando. Sua localização seguirá as diretrizes do Cmt, podendo estar justaposto ao PC de algum Elm Subdr ou das Bases Logísticas.

6.1.1.2 Centro Nodal (CN)

- Desdobrados em locais previamente escolhidos, condicionados aos fatores terreno, situação tática, comunicações e segurança.
- Cada CN de DE ou de FTC (a 2 DE ou +) pode estabelecer, em princípio, 4 enlaces de rede (ligações MC entre CN), 4 enlaces de junção (ligações MC entre CN e NA) e uma quantidade limitada de ligações de apoio (entre CN e Elm não dotados de NA).
- Os CN são estabelecidos, normalmente, determinando a seguinte composição do Sistema de Comunicações de Área (SCA), na DE e CEx (a 2 DE ou +).

	Nr CN disponí-veis	C Com Cmdo tipicamente ligados		Ligações	Observações
		a 2 CN (c) (d)	a 1 CN		
DE	8 (a)	-PCP/DE **(e)** -PC Altn/DE -PC/AD	-PCP/Bda **(e)** -PC Altn /Bda -PC/ED	Outros Elm desdobra-dos nas proximida-des do CN	(a) 2 CN em Res, sempre que possível. (b) 3 CN em Res, sempre que possível. (c) Sempre que possível. (d) Os PCP e PC Alt/DE devem ligar-se a CN diferentes, sempre que possível. (e)Também liga-se ao NA do PC Altn.
CEx	12 (b)	-PC/FTC -PC/CLFTC -PC/CAFTC -PC/CEFTC -PC/Bda AAAe -PCP/DE e/ou PC/Bda em Res	-PCP/DE -PC Altn /DE -PCP/Bda dire- tamente Subd -PC Altn /Bda diretament e Subd -PC/outras GU		

6.1.2 DISTÂNCIA DE SEGURANÇA

- Não há imposição de distância de segurança dos Postos de Comando, devendo a mesma ser estabelecida após análise dos fatores para escolha de PC e fatores da decisão: missão, inimigo, terreno, meios, tempo e considerações civis.

6.1.3 INSTALAÇÃO

	Área Nec (km^2)		TEMPO (h) (2)		
	PC	CN	PC	CN	SISTEMA (3)
Bda	2 - 4	-	3	-	12
DE	4 - 6	(1)	6	2	24
CEx	6 - 9	(1)	24	2	96

Observações

(1) Mínimo de 2.500 m².

(2) Sem computar os tempos para deslocamentos e reconhecimentos.

(3) DAMEPLAN para Sist Com típico. Para um Sist Com mínimo, se nada for informado, considerar o tempo para instalação de PC.

6.2 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

6.2.1 ALCANCES

EQUIPAMENTOS OU LIGAÇÕES	ALCANCE (km)
TAR (1)	20
TAR-CN (2)	30
MCR (3)	40
MCR/Rpt (3)	40
EIR (4)	Eqp Rad

Observações

(1) Terminal de acesso rádio do Sistema de Assinante Móvel (SAM).
(2) Estação Rádio Base (ERB), do Sistema de Assinante Móvel, instalada no CN.
(3) Considera-se o alcance do Eqp Rad Harris 7800W (SHF: 4.4 a 5.875 GHz).
(4) Equipamento de interface de rede.

6.2.2 QUANTIDADE, TEMPO DE INSTALAÇÃO, Nr DE LIGAÇÕES

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	TEMPO DE INSTALAÇÃO (h)	Nr LIGAÇÕES SIMULTÂNEAS
TAR / DE	16	0,5	10
TAR / FTC (a 2 DE ou +)	24	0,5	10
CN / FTC (a 2 DE ou +)	12	1	-
CN / DE	8	1	-
NA/C Com Cmdo U (SFC)	1	0.5	-
NA/C Com Cmdo Bda	3	1	-
NA/C Com Cmdo DE	4	1	-
NA/C Com Cmdo FTC (a 2 DE ou +)	4	1	-
EIR/CN	2	0,5	um por EIR
EIR/C Com Cmdo Bda	2	0,5	um por EIR
EIR/C Com Cmdo DE	3	0,5	um por EIR
EIR/C Com Cmdo FTC (a 2 DE ou +)	4	0,5	um por EIR

6.2.3 VELOCIDADE DE ESTABELECIMENTO DE LIGAÇÃO POR MCR

Instalação e alinhamento de 2 terminais MCR	60 min
Para cada repetidor (atendido)	Acrescer 30 min

6.3 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE COMANDO

6.3.1 SISTEMA DE ENLACE RÁDIO

6.3.1.1 Faixas de Frequência

SIGLA	FAIXA DE FREQUÊNCIA
Muito baixa frequência (VLF)	3 a 30 kHz
Baixa frequência (LF)	30 a 300 kHz
Média frequência (MF)	300 a 3.000 kHz
Alta frequência (HF)	3 a 30 MHz
Muito alta frequência (VHF)	30 a 300 MHz
Ultra alta frequência (UHF)	300 a 3.000 MHz
Super alta frequência (SHF)	3 a 30 GHz
Extrema alta frequência (EHF)	30 a 300 GHz

6.3.1.2 Grupos Rádio

GRUPO	ESCALÃO DE EMPREGO	Alcance Aproximado	Eqp Rad
1	Pelotão e Inferior	4 km	Harris 7800 S
2	Subunidade	12 km	Harris 7800 M - MP
3	Unidade/Subunidade	40 km	Harris 7800 M - V
4	Grande Unidade	60 km *	Harris 5800 H - V
5	Grande Comando	60 km *	Harris 5800 H - V
6	Situações especiais (órgãos do SIEx, Op Esp, etc).	60 km	Harris 5800 H - MP

***** Considerando apenas a componente terrestre da onda eletromagnética.

6.3.1.3 Taxas de Transmissão

MEIOS	Palavras ou grupos
Radiotelefonia	100 / h
Radiotelegrafia	500 / h

6.3.2 SISTEMA DE ENLACE FÍSICO

6.3.2.1 Velocidade de lançamento de circuitos

<table>
<tr><th>ATIVIDADE</th><th>CABO ÓTICO</th><th>CABO MÚLTIPLO</th><th>FDT</th></tr>
<tr><td>Conexões terminais</td><td>0,5 h/par de fibras</td><td colspan="2">Não é o caso</td></tr>
<tr><td>Derivações do SNT</td><td rowspan="2">1 h/par de fibras</td><td rowspan="2">0,1 h/par metálico</td><td>Não é o caso</td></tr>
<tr><td>Emenda de cabo</td><td>Já computado no tempo de lançamento</td></tr>
<tr><td>Lançamento através estradas (Vtr SR/SL)</td><td>1 h/km</td><td>0,5 h/km</td><td rowspan="2">0,2 h/km</td></tr>
<tr><td>Lançamento através campo (Vtr SR/ SL)</td><td>2,5 h/km</td><td>1,5 h/km</td></tr>
<tr><td>Lançamento em redes de AT/BT (Vtr SL)</td><td>4 h/km</td><td colspan="2">Não é o caso</td></tr>
</table>

Observação

Reduções na velocidade média para lançamento com Vtr:

- estradas de difícil transitabilidade..... - 50%
- estrada de baixa trafegabilidade..... - 20%
- mau tempo, neblina, neve etc. ..... - 25%
- em área vermelha. .... - 30%

6.3.2.2 Velocidade de reparação em circuitos rompidos

PERÍODO	DIA	NOITE
Tempo em minutos por circuito de FDT interrompido	70	120

6.3.2.3 Número de chamadas telefônicas

	DE	CEx
Chamadas por dia	2.000	12.000

6.3.2.4 Taxas de Transmissão

MEIOS	Palavras ou grupos
Telefone	120 / h
Telégrafo	500 / h

6.4 SISTEMA DE ENLACE MENSAGEIRO

6.4.1 Tabela de rendimento de mensageiros

TIPO DE MENSAGEIRO		VELOCIDADE (km/h)	
		DIA	NOITE
Aerotransportado	Avião	Varia em função das Crtr da Anv	
	Helicóptero		
Motorizado (Vtr ¼ t ou motocicleta)		50	30
A pé		7	5

Reduções no rendimento médio:
(1) estradas de trânsito difícil.....50 %
(2) região submetida a ação direta do inimigo.....30 %
(3) mau tempo, neblina, neve, etc..... 25 %

6.4.2 Número de mensagens conduzidas por mensageiros e percursos percorridos

	DE	CEx
Mensagens (ou malotes) por mês	17.000	150.000
km percorridos por mês	1.130	145.000

6.4.3 Centros de mensagens

TRABALHO	POR HORA
Processamento de mensagens (por processador)	15 Msg
Criptográfico (por criptografias)	150 grupos
Processamento de mensagens automatizado	100 Msg

6.4.4 CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Viatura/Gerador	Comb	Rendimento		Cpcd do tanque (litros)	Voltagem de saída	Observações
		Em Dslc	Em Op			
Vtr ¾ t LR 90 SW	OD	10 km/l	8 km/l	60	12 V ou 24 V	Transporte de pessoal (Cpcd = 3 militares)
Vtr ¾ t LR 110 HCPU ou MARRUÁ	OD	10 km/l	8 km/l	75	12 V ou 24 V	Vtr Rádio (Cpcd = 4 militares)
Vtr 2 ½ t ENGESA	OD	4 km/l	2 km/l	200	12 V	Cnst L (Cpcd = 2 militares)
Vtr 5 t MBB LA 1418 ou VW Worker	OD	4 km/l	2 km/l	200	12 V	Vtr Transporte de Pessoal (Cpcd = 22 militares ou material)

Vtr Esp M Cn ou TAR ou ERB - UNIMOG	OD	4 km/l	2 km/l	90	24 V	CN, NA, Rpt, TAR e ERB, (Cpcd = 3 militares)
VBTP (M 113)	OD	0,9 km/l	0,7 km/l	320	24 V	Vtr Rádio
Vtr Ambulância (Toyota Bandeirante)	OD	8 km/l	4 km/l	60	12 V	Cpcd = 3 militares saúde + 1 ferido
MOTO XRE300	Gas	30 km/l	25 km/l	13,8	-	Utilizado pelo MN (Cpcd = 2 militares)
Gerador 4 kVA	OD	-	0,8 l/h	9	110 V, 220 V e 12 V	Iluminação e alimentação de acampamento
Gerador 5 kVA	OD	-	1,5 l/h	15	110 V, 220 V e 12 V	Alimentação de CN, ERB, SG e TAR
Gerador 5 kVA	OD	-	1,2 l/h	15	110 V, 220 V e 12 V	Alimentação de NA e Rpt
Gerador Portátil (1,5 kVA)	OD	-	0,6 l/h	6	110 V, 220 V e 12 V	Alimentação de Eqp Com diversos

6.5 GUERRA ELETRÔNICA

6.5.1 MAGE

Distância (km)	VHF	HF	N Com
Alcance útil	30 (1)	Indefinido (2)	20
Linha base (3)	20	20	20

Observações:
(1) depende do terreno e da potência do equipamento transmissor;
(2) depende dos parâmetros de propagação;
(3) variável em função dos fatores da decisão.

6.5.2 MAE

Alcance útil (km) (1)	VHF	HF	N Com
Eqp Portátil	3	indefinido	3
Eqp Veicular	30	50	20

Observação: (1) Em visada direta

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO VII

LOGÍSTICA

7.1 PLANEJAMENTO

7.1.1 ÁREA NECESSÁRIA PARA DESDOBRAMENTO LOGÍSTICO

7.1.1.1 Para fins de planejamento inicial, podem ser considerados como dados médios:

-x-	SUPERFÍCIE DO TIPO DE INSTALAÇÃO (km²) (1)		
	BLB (2)	Dst Log	BLT
Bda	6 a 9 km²	Variável (3) (4)	
DE	-		Variável (4)
CEx	-		Variável (4) (5)

Observações

(1) Superfície não regular e não necessariamente contínua.
(2) Dependendo do grau de risco admitido.
(3) Quando desdobrado.
(4) Em função da quantidade de instalações logísticas presentes.
(5) Suas Unidades não necessitam estar na mesma localidade (dispersão relacionada à Cpcd de C²).

7.1.2 DISTÂNCIA DE SEGURANÇA

7.1.2.1 É a menor distância, em linha reta, admitida entre uma BLB e a LC, nas Op Ofs, ou o LAADA, nas Op Def. Tem por finalidade resguardar as instalações de Ap Log em face dos tiros de artilharia de foguetes do Corpo de Exército (A C Ex) e Artilharia de Exército (A Ex) do inimigo. Sempre que as condições operacionais e de terreno permi- tirem, é desejável que as BLB também estejam resguardadas dos fogos da artilharia orgânica da GU em presença. Essa distância pode variar em função da natureza das operações, do material empregado pelo inimigo ou do risco admitido pelo comandante.

A distância de segurança é um aspecto impositivo para o desdobramento de áreas de apoio logístico

7.1.2.2 A distância de segurança, para efeito escolar, é considerada a partir da pior hipótese da artilharia orgânica do inimigo. A presença de outra força adversária, com equipamentos de maior alcance e/ou outra doutrina de emprego, exigirá novo estudo para o quadro de distâncias mínimas.

7.1.2.3 A Art orgânica da Bda inimiga, doutrinariamente, tem como prioridade de fogos o compartimento de contato, cabendo o aprofundamento dos tiros à A C Ex e à A Ex, em par- ticular devido aos instrumentos de busca de alvo desses escalões e às possibilidades do seu material orgânico.

7.1.2.4 O armamento mais adequado que o Ini dispõe para bater área é o foguete. O emprego de sua artilharia de tubo, em função da dispersão das instalações da BLB, não alcançará uma eficácia efetiva, além de comprometer o apoio aproximado a que se destina prioritariamente.

7.1.2.5 Os alcances e distâncias, para as Op Ofs, são medidos em relação à LP/LC. Para as Op Def, são medidos em relação ao LAADA. Nas Op em que a LP/LC ou o LAADA não estiverem definidos, a referência poderá ser uma linha de controle ou um objetivo conquis- tado e consolidado. Para a BLT, considera-se a ULD.

7.1.2.6 Da análise da matriz doutrinária do inimigo, que enseja o provável desdobramento da sua Art de Fgt e das restrições técnicas de sua Art de tubo, obtém-se um alcance mínimo, a partir do qual torna-se possível estimar a distância mínima para desdobramento das BLB.

7.1.2.7 Para efeito de planejamento inicial e quando forem omitidas informações específicas sobre as possibilidades da artilharia do inimigo, deverão ser considerados os seguintes dados:

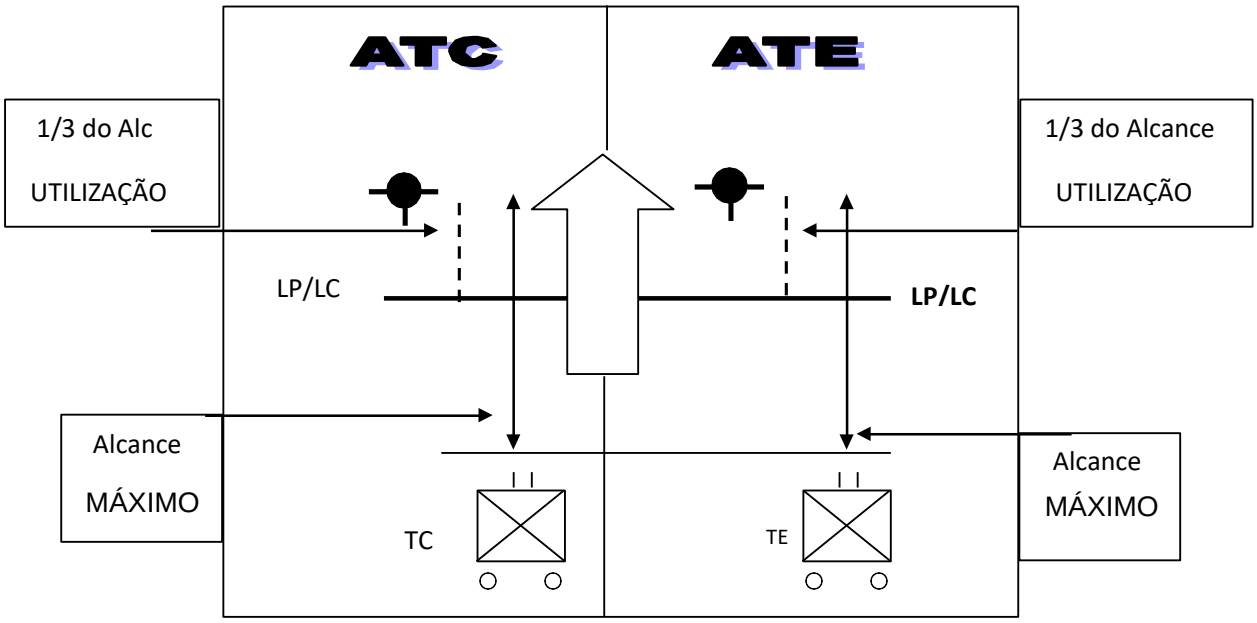
Armamento	Emprego	Alcance Máximo (m)	ALCANCE Mínimo (m)	Distância Mínima para a BLB (m)
Obus 105 AR OTO MELARA	Bda Aet, L e Mth	10.200	1.500	8.700
Obus 155 AR	A Ex, A C Ex e Bda Inf Mec	20.000 30.000 (1)	2.000	18.000 28.000
Obus 155 AP	Bda C Bld	20.000 25.300 (1)		18.000 23.300
Obus 155 AP C 40 (2)	Bda Inf Mec	24.000 46.000 (1)		22.000 44.000
Lç Fgt 127 AP	A C Ex	16.000	5.000	11.000
	A Ex	30.000 (1)	9.000	21.000

Observações

(1) Alcance estendido com Emp de Mun especiais, normalmente disponíveis para a A Ex.

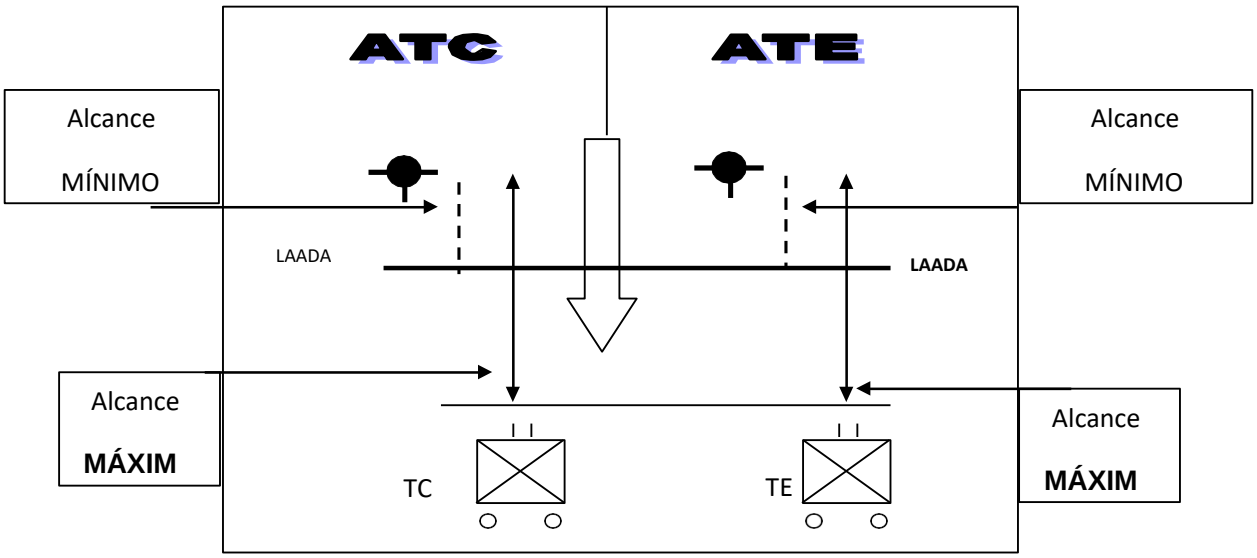
(2) Equipamento orgânico da 11ª e 12ª Bda Inf Me

7.1.2.8 Distância de segurança nas Op OFENSIVAS das Áreas de Trens do Batalhão



Observação: quando as áreas estiverem centralizadas, considerar a distância de segurança para a ATE.

7.1.2.9 Distância de segurança nas Op DEFENSIVAS das Áreas de Trens do Batalhão



Observação: quando as áreas estiverem centralizadas, considerar a distância de segurança para a ATE.

7.1.2.10 Distâncias de segurança

ESCALÃO		Op Ofs (1)(m)	Op Def (2)(m)	OBSERVAÇÕES
SU	AT	500	1.000	(1) Em relação a LP/LC (2) Em relação ao LAADA ou L Ct. (3) AT para as OM de Ap Cmb e Ap Log.
Unidade	ATC	1.500	2.500	
	ATE (3)	2.500	5.000	

7.1.2.11 Os fatores condicionantes para a distância de segurança são as possibilidades do inimigo, o terreno e as condições metereológicas

7.1.3 DISTÂNCIA MÁXIMA DE APOIO (DMA)

7.1.3.1 É a maior distância, medida por estrada, entre a BLT e a BLB/B Log e entre esta e as áreas de trens de estacionamento (ATE) ou área de trens (AT) dos elementos apoiados.

7.1.3.2 O cálculo de distância máxima de apoio é obtido pela fórmula:

DMA = (Vel Me x 8 h) / 2

7.1.3.3 São considerados para o cálculo:

- a velocidade média obtida a partir de informações constantes do Plano de Apoio Logístico do CLTO para a ZA e do CLFTC para a ZC;
- o número de motoristas (normalmente 2); e
- o tempo de direção de 8 h.

7.1.3.4 Para efeito de planejamento inicial e quando forem omitidas informações específi- cas, deverão ser consideradas as seguintes velocidades médias:

- entre a Ba Log e a BLT ou GT Log : 40 km/h;
- entre a BLT/GT Log e BLB: 30 km/h;
- entre a BLB e elementos apoiados: 20 km/h.

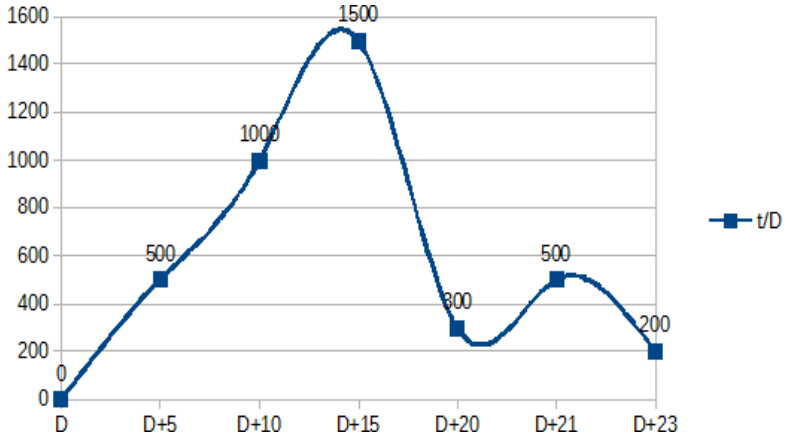
-x-	ELEMENTO APOIADOR	ELEMENTO APOIADO	Dist Max (km)	OBSERVAÇÃO
CLTO	Ba Log Cj	BLB	VARIÁVEL	Dependerá da velocidade estipulada para o trecho
		BLT		
		GT Log		
	GT Log	BLB	240	Quando desdobrado pela Ba Log Cj.
FTC (> Bda)	BLT	BLB	240	Quando desdobrado pela BLT ou BLB
		Dst Log		
FTC (Bda)	BLB	ATE	160	Quando não for conhecida a localização das ATE, a Rfr será a LC ou o LAADA, deduzidas as respectivas distâncias de segurança para as tropas em primeiro escalão
		Dst Log		Quando desdobrado pela BLB

7.2 SUPRIMENTO

7.2.1 O cálculo do suprimento a ser consumido por uma tropa em um determinado período é resultado da conjugação de diversos fatores, como a duração e as características da ope- ração, a natureza da tropa a ser apoiada, os efetivos existentes, condições meteorológicas, etc. Para fins escolares, foi definido que as GU/U estarão com seu QC e QDM completos por ocasião do início de seu emprego. Os suprimentos, por sua vez, poderão ser entregues diariamente ou não à tropa apoiada, sendo esta definição dependente da missão a ser cumprida pela tropa apoiada.

7.2.2 Como exemplo: "a missão de determinada Bda é estabelecer uma P Def fortificada a partir de D, e em D+21 estar ECD defender a mesma. Esta GU está com seu QC e suas dotações completas no início da operação." De acordo com o DAMEPLAN, a Bda necessitará de 20 dias para a consecução da primeira parte da missão (Cnst da P Def). Caso haja uma tropa interposta entre ela e o inimigo, é muito provável que não exista, até o início da defesa propriamente dita, a necessidade da periodicidade de Sup Cl V (M) ser diária. Nos primeiros dias de preparação da P Def, ocorrerá na área da GU um grande afluxo de Sup Cl IV, cuja periodicidade de entrega diminuirá gradativamente até D+20. A partir de D+21, o Cns de Sup Cl V, VIII e Pç Cj Rep aumentará significativamente. Posteriormente, caso ocorra um C Atq, haverá um aumento considerável do Cns de Sup Cl III.

7.2.3 Um dos trabalhos do planejador logístico consiste em determinar, em cada dia, a fluência de cada suprimento por classe, otimizando assim as atividades logísticas atinen- tes a esta situação, além de verificar a viabilidade da operação com a comparação entre as necessidades com a real capacidade dos modais a serem utilizados. Esta análise identificará os períodos com maior volume de suprimentos a serem movimentados, per- mitindo ao planejador logístico antecipar-se e definir soluções para minimizar quaisquer óbices advindos destas mudanças de situação



Exemplo:

Fluxo de Sup Cl IV – Montagem e Manutenção de P Def D : Início da Montagem

D+ 20 : Início da Manutenção

7.2.4 A conjugação das curvas de fornecimento de todas as classes de suprimento no período estabelecido para o cumprimento da missão evidenciará os dias em que haverá picos de consumo de determinada(s) classe(s), sendo base importante para o planeja- mento das operações de transporte e definição do modal a ser utilizado.

7.2.5 Para efeito de planejamento inicial e quando não existirem informações mais atualizadas, o cálculo das necessidades de suprimento (Fator de Consumo e de Reposição), para um determinado efetivo da Força Terrestre, deverá ser realizado com base nos seguintes fatores:

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">CLASSES</th><th colspan="2">Localização da Força Terrestre na</th></tr>
<tr><th>ZC</th><th>ZA</th></tr>
<tr><td colspan="2">I - Material de Subsistência</td><td colspan="2">2 kg por homem por dia X efetivo previsto(fonte D Abst)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Água</td><td colspan="2">Qnt tabelar de 4 litros para consumo por dia, mais 36 litros para higiene e manutenção, por dia, por pessoa X efetivo previsto (fonte: OMS).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II - Material de Intendência</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2" rowspan="2">Cálculo mediante pedido de acordo com o perfil da operação. A princípio, as OM empregadas em primeiro escalão deverão estar com sua dotação de equipamento e uniformes completas para 60 dias.</td></tr>
<tr><td>Pç Cj Rep</td></tr>
<tr><td rowspan="2">III - Combustíveis</td><td>Início das Op (aprestamento)</td><td colspan="2">(Nr de Vtr X capacidade de tanque) + uma UC da GU no Blog</td></tr>
<tr><td>Continuidade das Op</td><td colspan="2">A pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IV - Material de Construção</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2" rowspan="2">A pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
<tr><td>Pç Cj Rep</td></tr>
<tr><td rowspan="3">V - Armamento e Munições</td><td>Armt</td><td colspan="2">DO completa , segundo o QDM, e depois em Op à pedido, de acordo com a taxa de perdas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mun</td><td colspan="2">Nr de armas X tipo de munição X DO para início das operações (entrada na ZC)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Na continuidade da Op, mediante pedido, de acordo com perfil da operação (Tab 7-6)</td></tr>
<tr><td>Pç Cj Rep</td><td colspan="2">Mediante pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
<tr><td>VI - Material de construção para fortificação</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2">Mediante pedido, de acordo com o perfil da operação. A média para cálculo estimativo é de 7,11 kg por homem na frente de trabalho.(1)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">VII - Material de Com, Elt e Informática</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2" rowspan="2">Mediante pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
<tr><td>Pç Cj Rep</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">VIII - Material de Saúde</td><td>0,0855 kg por homem, por dia, 1º e 2º escalão; efetivo na ZC média estimada (2)</td><td>0,0855 kg por homem, por dia, todo efetivo do TO; 3º e 4º escalão, média estimada (2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Na continuidade das operações, mediante pedido.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IX - Material de Moto e de Av</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2" rowspan="2">Mediante pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
<tr><td>Pç Cj Rep</td></tr>
<tr><td>X - Material não incluído nas outras classes</td><td>Prod acabado</td><td colspan="2">Mediante pedido, de acordo com o perfil da operação.</td></tr>
</table>

Observações

(1) Fatores estimativos baseados nos dados colhidos nas Operações do Iraque e Afeganistão das tropas dos EUA e Força de Coalizão.

(2) Segundo o ATP 4-02.5 CASUALTY CARE, de maio de 2013, a estimativa de 0,0855 kg por homem por dia diz respeito ao suprimento calculado em função do efetivo apoiado, ou seja, itens como protetor solar, talco para os pés, etc. Esse quantitativo de Sup pode ser chamado de Fator de Planejamento para o Efetivo Apoiado (Ftr Plj Ef Ap) e não engloba o suprimento destinado ao atendimento de pacientes. O cálculo de suprimento Cl VIII consumido no atendimento de saúde também consta no ATP 4-02.5 CASUALTY CARE, que por sua vez estipula um método baseado em uma quantidade de Sup por paciente por dia admitido em hospital, ou seja, a parcela de feridos que requerem atendimento de 3º escalão. A partir desse cálculo, o suprimento é divido por escalões com a finalidade de definir o quantitativo de Sup Cl VIII a ser entregue em cada instalação de apoio de saúde.

PERCENTUAIS DO FATOR DE PLANEJAMENTO PARA Sup Cl VIII POR ESCALÕES DE SAÚDE

Escalões de saúde	Ftr Plj Fer Cmb = 216 kg / Fer Cmb (1) admitido em Hosp	Ftr Plj Don Fer F Cmb = 55 kg / Don Fer F Cmb (2) admitido em Hosp
1º e 2º escalões	12% de 216 kg **= 26 kg/ Fer Cmb Hosp**	22% de 55 kg = **12 kg/ Fer F Cmb Hosp**
3º escalão	67% de 216 kg = **147 Kg/ Fer Cmb Hosp**	69% de 55 kg = **38 kg/ Fer F Cmb Hosp**
4º escalão	21% de 216 kg = **46 Kg/ Fer Cmb Hosp**	9% de 55 kg = **5 kg/ Fer F Cmb Hosp**

Observações

(1) Fer Cmb = ferido em combate

(2) Don Fer F Cmb = doente e/ou ferido fora de combate.

(3) O Sup destinado aos 1º e 2º escalão (26 kg/ Fer Cmb Hosp), acrescido do Sup destinado ao efetivo apoiado (0,0855 kg por homem por dia), é entregue na instalação de Sup do 2º escalão.

7.2.6 Base de Cálculo para o suprimento no TO/AOp – A definição da demanda de supri- mento necessário à condução de operações no TO/AOp terá como base de planejamento o efetivo da Força Terrestre definido para a campanha pelo Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA) e descrito no Plano Estratégico de Emprego Conjunto das Forças Armadas (PEECFA) . A partir dessa informação, é possível a realização dos cálcu- los referentes às necessidades iniciais da componente terrestre no TO/AOp, assim como o planejamento da concentração e deslocamento estratégicos. Cabe aqui ressaltar que as operações referentes à concentração estratégica são encargo das Forças Singulares (FS) em coordenação com o Centro de Coordenação Logística (CCL), cabendo ao Com TO a definição das áreas onde serão concentradas as forças adjudicadas. Os principais cálculos a serem realizados nesta fase, referentes ao Grupo Funcional Suprimento, são:

cálculo de entrada de suprimento no TO – Visa definir a quantidade de suprimento possível de entrar no TO/AOp através dos Eixos Prioritários de Transporte (EPT) dis- poníveis. O resultado é comparado com as necessidades da F Ter adjudicada

para que seja verificada a viabilidade do apoio. Um planejamento minucioso deverá ser realizado quanto à utilização dos modais existentes, levando-se em consideração aqueles utilizados para a subsistência da população civil, corredores humanitários etc.

7.2.7 Cálculo de viabilidade de deslocamento estratégico – Visa definir a capacidade do modal escolhido para o deslocamento de determinada força, confrontando a mesma com o peso dessa força. Conceitua-se peso da força como o somatório do peso das Vtr, RH, armamento, equipamento e dotação orgânica.

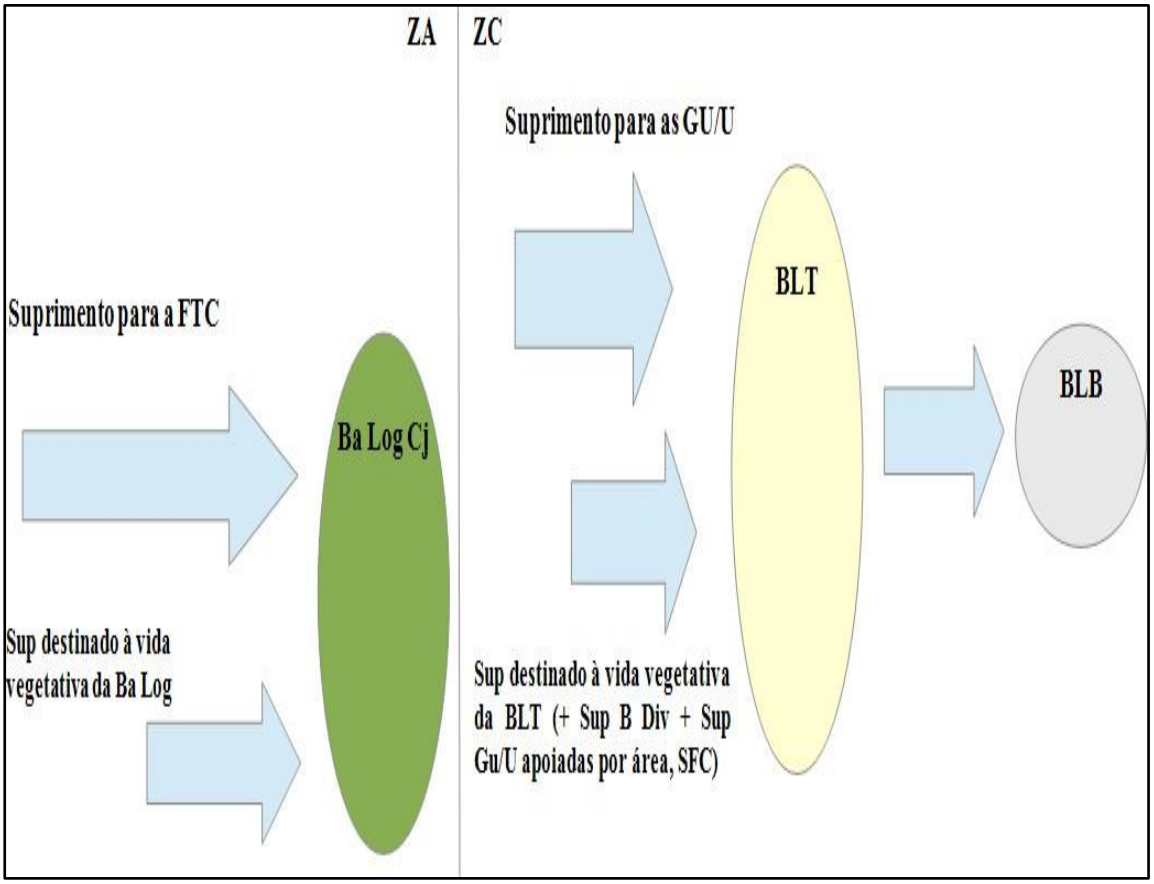
TABELA DE PESO DE GU E U DA FORÇA TERRESTRE (FATIA DE GU)(1)	
GU/U	PESO TOTAL(peso das Vtr, RH, armamento, equipamento e dotação orgânica)
Bda Bld	15.009,52 t
Bda Inf Mec	7.439,11 t
Bda C Mec	8.844,38 t
Bda Inf Mtz (2)	3.269,25 t
Bda Inf L (3)	2.866,70 t
R C Mec	1.336,13 t
GAC AP 155	977,77 t
GAC AR 155	662,07 t
G A A Ae	530,90 t
B Com	1.013,60 t
B E Cmb	931,27 t
BPE	415,32 t
Cmdo DE	126,54 t

Observações

(1) Valores baseados nos quantitativos do QOES da ECEME e dos QDM do EME.

(2) Admite-se, para fins escolares, o uso deste valor para a Bda Inf Pqdt.

7.2.8 VISUALIZAÇÃO GRÁFICA DO FLUXO DE SUPRIMENTO NO TO



7.2.9 MUNIÇÃO NECESSÁRIA (expressa em tiros por arma por dia)

ARMA	NATUREZA DA OPERAÇÃO					
	Ataque a uma posição					
	Fortificada		Organizada		(1) Sumariamente Organizada	(1) Perseguição ou Aproveitamento do Êxito
	1° Dia	Próximos Dias(1)	1° Dia	Próximos Dias (2)		
Pst 9 mm	30	30	30	30	15	10
Fz 5,56 mm	500	500	300	300	300	200
Fz 7,62 mm	500	500	300	300	300	200
Mtr 7,62 mm	1.000	1.000	800	800	500	400
Mtr M 9 mm	100	100	100	100	80	50
Mtr .50 (tubo Ref) (5)	800	800	600	600	500	400
Obus 105 mm AR	120	120	120	120	80	70
Obus 105 mm M4 (CC)	100	100	100	100	70	60

Obus 155 mm AR ou AP	107	107	107	107	80	70
Mrt 60	15	15	15	15	10	10
Mrt 81	34	34	34	34	20	20
Mrt 120	58	58	58	58	40	30
Can 30 mm	270	270	270	270	200	270
AT - 4	54	54	54	54	40	70

Observações

(1) Estimativa de consumo de munição por arma, baseado no *Lew Logistic Planning* do Exército dos Estados Unidos, batalhões de infantaria e regimentos de cavalaria, com dados extraídos dos últimos conflitos no Oriente Médio.

(2) Previsão de consumo a ser confirmada mediante pedido.

ARMA	**NATUREZA DA OPERAÇÃO**					
	Ação de Cobertura ou Segurança	**Defesa de uma posição**		**Situação Inativa ou Z Reu (2)**	**Retirada ou Ação Retardadora**	**Período Prolongado**
		1° Dia	**Próximos Dias(2)**			
Pst 9 mm	30	30	30	A pedido	30	A pedido
Fz 7,62 mm	500	500(1)	300	300	300	A pedido
Mtr 7,62 mm	1.000	1.000	800	800	500	A pedido
Mtr M 9 mm	100	100	100	100	80	A pedido
Mtr .50 (tubo Ref)	1.000	1.000	800	700	400	A pedido
Obus 105 mm AR	240	240	240	70	100	A pedido
Obus 105 mm M4 (CC)	150	240	240	50	120	A pedido
Obus 155 mm AR ou AP	130	210	210	70	130	A pedido
AT- 4	54	54	54	54	40	A pedido

Observações

(1) Estimativa de consumo de munição por arma, baseado no *Lew Logistic Planning* do Exército dos Estados Unidos,
batalhões de infantaria e regimentos de cavalaria, com dados extraídos dos últimos con- flitos no Oriente Médio.

(2) Previsão de consumo a ser confirmada mediante pedido.

(3) Nas operações de substituição, a munição necessária para a força substituta será análoga à da força substituída na situação em que esta se encontrar.

(4) No apoio a uma ultrapassagem, a força que apoia terá como munição necessária a determinada pelo escalão superior, em função da natureza da operação da força que ultrapassa e de outras considerações.

7.2.10 ARMAZENAGEM

A Área de armazenagem é todo espaço, utilizado para armazenagem, independentemente de quaisquer edificações ou melhorias.

7.2.10.1 Edificações de armazenagem são quaisquer tipos de edificação construída ou utilizada para armazenar suprimentos, mesmo que parte dessa edificação seja utiliza- da para a instalação de órgãos diversos, depósitos de material ou oficinas. Os prédios construídos ou utilizados para esta última finalidade não se consideram como tal, exceto se forem aproveitados em grande parte para armazenar suprimentos. No interior de uma edificação de armazenagem, o espaço realmente utilizado para este fim constitui sua área de armazenagem.

7.2.10.2 Armazém é uma edificação para armazenagem, construída com teto e paredes completas. Pode ter um ou mais andares e ser construído ao nível do solo ou à altura dos vagões ou das viaturas de transporte. Não influi na classificação a existência, ou não, de plataformas externas, para embarque.

7.2.10.3 Armazém com aquecimento é o armazém cuja temperatura interna pode ser con- trolada dentro de certos limites. Armazém sem aquecimento é o caso contrário.

7.2.10.4 Armazém com controle de umidade é aquele, cuja umidade, em seu interior, pode ser controlada dentro de certos limites.Armazém de inflamáveis - é a área edificada especialmente para a armazenagem de material inflamável, isto é, suscetível de causar incêndio.

7.2.10.5 Galpão é uma edificação geralmente sem paredes. A ulterior construção e paredes transforma-o em armazém, ao término das obras.

7.2.10.6 Outras áreas cobertas são edifícios, que não sejam armazéns, ou parte dos mesmos, quando se utilizam para armazenar Sup, mesmo que também alojem órgãos diversos, depósitos de material, oficina, etc. O espaço utilizado para aquele fim é a sua área de ar- mazenagem.

7.2.10.7 Área bruta de armazenagem é todo o espaço abrangido, numa área coberta de ar- mazenagem, pela mesma e determinado pelas dimensões internas de edificação; uma área de armazenagem a céu aberto é o espaço total que a constitui, sem deduções relativas a trilhos e estradas permanentes; na armazenagem de munição e tóxicos a céu aberto, é o espaço realmente ocupado.

7.2.10.8 Armazenagem com armações é todo o espaço em que foram construídos escaninhos, prateleiras e cabides; inclui os corredores e os espaços de serviço entre estas armações. Não se considera como armazenagem deste tipo o que emprega pranchas portáteis de empilhamento.

7.2.10.9 Corredores são passagens no interior de uma área de armazenagem; não se com- putam como tal os corredores de armazenagem com armações (escaninhos, prateleiras etc.).

7.2.10.10 Área de recebimento e embarque é o espaço destinado ao trabalho de recebimento e embarque de suprimentos e equipamentos.

7.2.10.11 Área não utilizada é a porção da área bruta que não se aproveita para armazenagem em virtude de perdas decorrentes da estrutura ou da utilização para outros fins; compreende a área de material em trânsito ocupada ou reservada para isto.

7.2.10.12 Área útil é a porção da área bruta em que realmente são armazenados Sup; exclui a área de armazenagem com armações, os corredores e a área de

recebimento e embarque.

7.2.10.13 Área de armazenagem a céu aberto é todo o terreno que se utiliza para armazenar suprimentos, com exceção da parte ocupada por material de oficina, suprimento ou mate- rial, em geral, de uso da própria instalação. Esta área pode ser preparada, melhorada ou natural; é utilizada em lugar da área de armazenagem normal (coberta).

7.2.10.14 Área preparada é uma superfície revestida (asfalto, concreto ou macadame, por exemplo) e bem drenada ou que, pela natureza do solo (cascalho ou folhelho) e mediante certos trabalhos (compressão, drenagem, nivelamento), permite o trânsito de veículos e o serviço de armazenagem durante todo o ano, em condições normais, sem risco de afunda- mento das pilhas de suprimento. Não altera esta classificação o fato de ocorrer limitações para o suprimento, durante certas estações, em virtude de condições meteorológicas. A área preparada abrange as vias férreas e estradas permanentes em seu interior.

7.2.10.15 Área semipreparada é a área, a céu aberto, que foi nivelada e revestida com algum material adequado, sem compactação. Abrange as vias férreas e estradas perma- nentes em seu interior.

7.2.10.16 Área natural é a área a céu aberto, sem qualquer preparação de sua superfície, utilizada para armazenagem.

7.2.10.17 Paiol é uma construção, acima ou abaixo do solo, para armazenagem de munição e explosivos. Considera-se como tal, mesmo que, no momento, não esteja armaze- nado este suprimento e somente se toma como área de armazenagem, se houver sido designado para armazém de inflamáveis, de acordo com as definições anteriores. Ao contrário, não se considera paiol qualquer armazém de munição. Computa-se a área do paiol, abrangendo o espaço utilizado como corredor de acesso ao suprimento armazena- do; o espaço restante não ocupado é relacionado como um espaço vago.

7.2.10.18 Armazenagem em tanque considera-se área para armazenagem deste tipo o espaço em tanques destinado a outros suprimentos.

7.2.10.19 Área de munição e tóxicos é o terreno preparado ou simplesmente utilizado para a armazenagem de munição ou tóxicos a céu aberto, em complemento aos paiois. Consiste em superfícies preparadas ou naturais, com ou sem cobertura ou cercas late- rais. Sua área bruta compreende apenas a área de armazenagem a céu aberto, com ex- clusão do espaço em torno, que fica vedado à armazenagem, por motivo de segurança.

7.2.10.20 Armazém frigorífico é uma área cuja temperatura interior pode ser mantida abaixo de 10º C. Compreende:

a. área de refrigeração - aquela em que a temperatura pode ser mantida entre 10 e 0º C;

b. área de congelação - aquela em que a temperatura pode ser mantida abaixo de 0º C.

7.2.10.21 Área reservada de armazenagem é a área especificamente designada para os mserviços técnicos e administrativos.

7.2.10.22 Área dispersa de armazenagem é uma parte de depósito (subinstalação) geograficamente destacada, sem incorporar-se a outra instalação.

7.2.10.23 Subinstalação é uma área, com as respectivas instalações, subordinada a uma instalação maior, para fins de comando e administração, embora localizada separadamente.

7.2.10.24 Área total de armazenagem, na armazenagem coberta, é todo o terreno

neces- sário para as edificações, com espaçamento mínimo, acrescido das áreas de serviço indispensável, tais como os espaços para estradas de acesso, estradas no interior dos depósitos, desvios ferroviários e parques de viaturas.

7.2.10.25 Área total de armazenagem, na armazenagem a céu aberto, é toda a área útil de armazenagem, definida anteriormente, acrescida do espaço necessário à observação das medidas regulamentares de segurança e ao serviço do conjunto da instalação

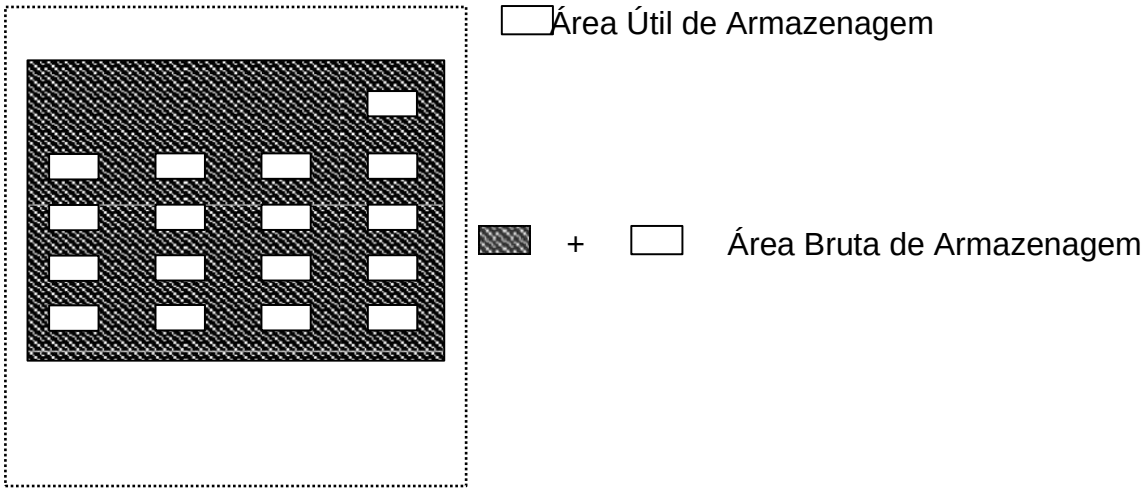
7.2.10.26 Área útil é a multiplicação da tonelagem de suprimento (t Sup) pelo valor do coeficiente de área útil.

7.2.10.27 Coeficiente de área bruta de armazenagem é a razão da área bruta para a área útil de armazenagem. Determinada a área útil de armazenagem, obtém-se a área bruta, multipli- cando o valor da primeira pelo coeficiente que lhe corresponde.

7.2.10.28 Coeficiente de área total de armazenagem é a razão da área total para a área bruta de armazenagem. Determinada a área bruta de armazenagem, obtém-se a área total, multi- plicando o valor da primeira pelo coeficiente que lhe corresponde.

área bruta = área útil x coeficiente de área bruta

área total = área bruta x coeficiente da área total



7.2.11 Coeficientes de Conversão para Área útil de Armazenagem

SUPRIMENTO	TIPO DE ARMAZENAGEM		
	Coberta	Céu aberto	Paiol
CLASSE I	**0,922**	**1,751**	**-**
CLASSE II	**1,024**	**1,638**	**-**
CLASSE III	**2,300**	**3,900**	**-**
CLASSE IV	**0,800**	**1,300**	**-**
CLASSE V (Armamento)	**1,000**	**1,600**	**-**
CLASSE V (Munição)	**2,304**	**3,973**	**1,434**
CLASSE VI	**0,819**	**1,331**	**-**
CLASSE VII	**1,024**	**1,638**	**-**
CLASSE VIII	**1,331**	**1,638**	**-**
CLASSE IX	**0,717**	**1,229**	**-**
CLASSE X	**1,024**	**-**	**-**

Observação: área útil geral (m^2) ocupada por tonelada de suprimento.

7.2.12 As pilhas de suprimento, em operações, admitem as seguintes alturas médias:
- armazenagem coberta (todas as classes) :2,4
- armazenagem a céu aberto (todas as classes) :.1,8 m;
- na ZI, acrescenta-se 25% às alturas médias.

7.2.13 COEFICIENTES DE CONVERSÃO PARA AS ÁREAS BRUTA E TOTAL

CLASSE	S U P R I M E N T O	COEFICIENTE DE ÁREA DE ARMAZENAGEM			
		BRUTA (a)		TOTAL (b)	
		COBERTA	CÉU ABERTO	COBERTA	CÉU ABERTO
I	**Subsistência**	1,40	1,50	2,00	1,50
II	**Material de Intendência**	2,80	3,00	4,00	3,00
III (c)	**Combustíveis e Lubrificantes**	1,25	1,30	1,80	1,43
IV	**Material de construção**	1,25	1,30	1,80	1,43
V (Mun)	**Munição**	1,25	1,25	112,0 (d)	-
V (Armt)	**Armamento**	4,00	4,00	6,00	6,00
VI	**Engenharia**	4,00	4,00	6,00	6,00
VII	**Comunicações e Eletrônica**	4,00	4,40	1,80	1,43
VIII	**Saúde**	4,00	4,00	6,00	6,00
IX	**Motomecanização**	4,00	4,00	6,00	6,00
X	**Material não incluído acima**	1,25	1,30	1,80	1,43
----	**Pç e conjuntos de reparação**	2,00	2,00	3,00	3,00

Observações
(a) Para armazenagem na ZC, somar 3 aos dados da área bruta.
(b) Exceto para Sup Cl V (Mun), na ZC, somar 5 aos dados da área total.

(c) Exceto para combustível armazenado em grosso.
(d) O valor leva em conta a dispersão exigida pela segurança da munição.
(e)

7.2.14 COEFICIENTES DIVERSOS

- Armazenagem de munição por km de estrada (a)	566 t
- Idem, por quilômetro quadrado	1.771 t
- Área mínima de solo consistente para 2.500 veículos (b)	10.230 m^2
- Área para estacionamento de 2.500 veículos	371.612 m^2
- Área mínima de solo consistente para Art e CC (por peça ou carro)	32,5 m^2

Observações
(a) Armazenagem temporária de munição à margem de estradas, em áreas urbanas e florestas, como pode ocorrer na zona de combate.
(b) Este dado leva em conta que a área não receberá todos os veículos ao mesmo tempo.

7.2.15 MANUSEIO DE SUPRIMENTO

7.2.15.1 No planejamento de longo prazo, calcula-se a necessidade de mão de obra na média de meia tonelada por homem-hora, para dia de 10 horas; média superior pode ser considerada, quando se trata de períodos curtos.

7.2.15.2 Para fins de planejamento, a mão de obra necessária para o manuseio mecâni- co de suprimento (com empilhadores e trens de reboque) geralmente limita-se a um feitor e aos motoristas-operadores do equipamento.

7.2.15.3 Nove homens (1 feitor e 8 trabalhadores) constituem a maior turma que se em- prega com vantagem no carregamento e descarregamento de um vagão. Para carregar e descarregar, à mão, um veículo militar, a maior turma é de cinco homens (1 feitor e 4 trabalhadores).

7.2.15.4 Três homens (1 feitor e 2 operadores do equipamento) constituem o máximo vantajoso para carregar e descarregar um vagão, no caso de suprimentos acondiciona- dos sobre pranchas de empilhamento.

7.2.15.5 Para o cálculo do tempo necessário ao carregamento e descarregamento de veículos nos depósitos, nos postos de suprimento ou nas Unidades, em condições normais, com acondicionamento usual, empregando-se uma turma de cinco homens por viatura ou reboque, admitem-se os seguintes dados:

Tempo	Vtr 2 ½ t	Rbq 1 ½ t
Médio	50 min	20 min
Mínimo	30 min	12 min

7.2.14.6 Para a dotação orgânica, em condições de campanha e com mão de obra ilimitada, admitem-se os dados:

Tempo	Dia	Noite
De desembarque	15 min	30 min
De embarque	30 min	60 min

7.3 TRANSPORTE

7.3.1 Tempos

7.3.2 Para efeito de planejamento inicial e quando não existirem informações mais atualizadas, a capacidade das vias de transporte deverá ser calculada com base nos seguintes dados:

CAPACIDADE DE SUPORTE DAS RODOVIAS E FATORES DE REDUÇÃO EM TONELADAS POR DIA								
TIPO DE RODOVIA	Tonelagem diária para frente			Reduções aplicáveis às várias condições (2)				
	Cpcd Max (1)	Tráfego de Suprimento		Restrição de largura da pista	Terreno			Sob chuvas prolongadas
		ZA	ZC		Ondulado	Movimentado	Montanhoso	
Concreto	60.000	36.000	8.400	0,75	0,90	0,70	0,40	0,80
Asfalto	45.000	27.000	7.300					0,70
Tratamento superficial	30.000	18.000	5.800		0,80	0,60	0,35	0,60
Revestimento primário	10.150	6.090	3.400			0,50	0,30	0,40
Terra melhorda	4.900	2.940	1.600		0,75	0,40	0,20	0,10
Terra natural	1.200	720	400	0,65	0,65	0,30	0,15	0,07

Observações

(1) A capacidade máxima refere-se a uma rodovia com alinhamento plano e reto, o revestimento e o subleito em excelentes condições, controle de tráfego, movimento contínuo e veículos trafegando em duas faixas em um só sentido. Fora dessas características, deverão ser feitas as devidas reduções.

(2) Para obter-se a Cpcd reduzida para determinada condição, deve-se multiplicar a Cpcd máxima pelo(s) fator(es) de redução.

TABELA DE CAPACIDADE DAS VIAS DE TRANSPORTE						
		VIAS DE TRANSPORTE (t/D)				
		Ferrovias	Rodovias	Hidrovias	Oleodutos	Terminais marítimos
Necessidades Militares	Outras FS	De acordo com determinação do CLTO				
	CEx	80% Cpcd Max	De acordo com tabela de capacidade de suporte das rodovias	De acordo com determinação do CLTO		

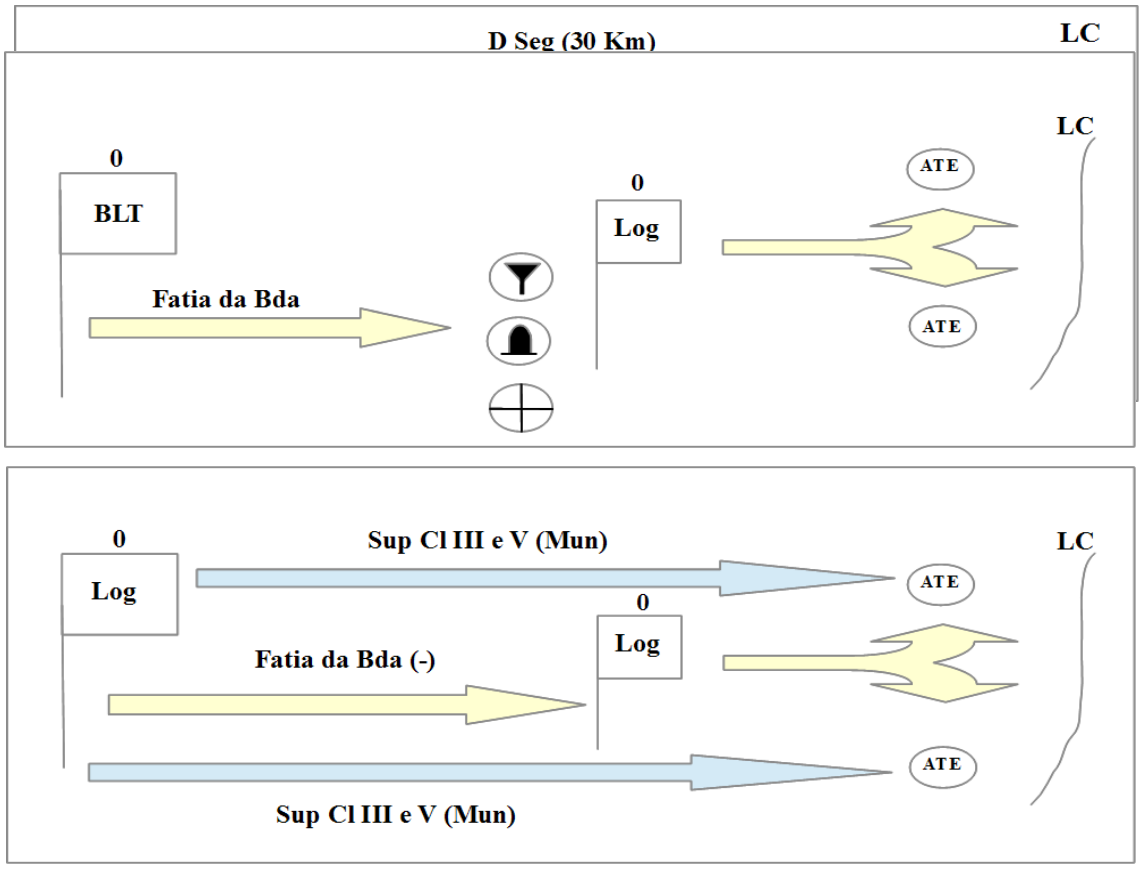
7.3.3 O transporte de todos os modais sob responsabilidade da Força Terrestre é planejado e controlado pelo Centro de Operações de Transporte do CLFTC (COpTrnp/CLFTC) ou do CLTO (CO Trnp/CLTO), caso este seja ativado.
7.3.4 Mediante entendimento, as quotas diárias poderão ser reduzidas, aumentadas ou, ainda, reverter em proveito de outros usuários.

7.3.5 TRANSPORTE RODOVIÁRIO NA FTC
7.3.5.1 Os fatores de planejamento para transporte a longa distância deverão ser utiliza- dos para análise de LA pelo CLFTC e/ou pelo E4/FTC quando não houver disponibilidade de dados mais precisos sobre a situação existente. Normalmente, são considerados os seguintes fatores:
- disponibilidade de viaturas - 75% do QDM;
- número de motoristas por viatura: dois;
- tempo de direção para cada viatura: 16 horas por dia;
- tempo destinado à manutenção: 2 horas;
- tempo destinado à carga e descarga, a manobras diversas, aos deslocamentos dos estacionamentos aos locais de carga e descarga, etc: 6 horas;
- velocidade média : em condições normais, considera-se que a velocidade média varia de **30 a 40 km/h** para o transporte de suprimento entre a ZA e a A Rg da FTC;
- para fins de capacidade de via de transporte rodoviária, considera-se, além do peso do suprimento a ser transportado, o peso das Vtr que realizam o referido transporte. Tal cuidado evita a degradação precoce das referidas vias.

7.3.5.2 Tabelas de tkm (tonelada por quilômetro)
7.3.5.2.1 Dados utilizados na confecção das tabelas

	Cpcd Cg/Vtr (t)	Nr Vtr	Capacidade de carga
Pel Trnp Auto L	15	20	75% de 20 Vtr x 15 t = **225 t**
Sec Trnp Auto Me	30	10	75% de 10 Vtr x 30 t = **225 t**

Observações
(1) Velocidades médias - 30 e 40 km/h.
(2) Tempo de direção - 16 h/D.
(3) Percurso diário (ida e volta):
(a) Vel 30 km/h → 16 h x 30 km/h ÷ 2 = 240 km;
(b) Vel 40 km/h → 16 h x 40 km/h ÷ 2 = 320 km.
(4) Módulo:
- Vel 30 km/h → 225 t x 240 km = 54.000 tkm/d;
- Vel 40 km/h → 225 t x 320 km = 72.000 tkm/d.
(5) Consumo médio por GU: calculado com os dados do parágrafo 7-6.
(6) Cia Trnp / B Trnp
- Para o Trnp de Cg Geral: Pel Trnp Auto L (utilizado como um todo) e Pel Trnp Auto Me (composto por duas Sec Me Trnp que podem ser empregadas separadamente).
- Para Trnp CLG : Pel Trnp CLG, constituído por 2 Sec Trnp CLG (que podem ser empregadas separadamente), utilizando Vtr cisternas de acordo com as Nec e Dspn (5.000 a 15.000 l).
(7) Um Módulo de Transporte Padrão corresponde a:
- 1 Pel Trnp Auto L;
- 1 Sec Trnp Auto Me.
(8) Fluxo normal do Trnp Cg Ge a partir da BLT (B Log Ref com Cia Trnp)
(9) Fluxo normal do Trnp Cg Ge a partir da BLT – Apoio Cerrado (Desd P Sup em função da necessidade)
(10) Fluxo eventual do Trnp Cg Ge a partir da BLT (B Log **não** Ref com Cia Trnp)



7.3.5.2.2 Tabela de **tkm** para velocidades médias

NÚMERO DE MÓDULOS	VELOCIDADES MÉDIAS	
	30 km/h	40 km/h
1	54.000	72.000
2	108.000	144.000
3	162.000	216.000
4	216.000	288.000
5	270.000	360.000
6	324.000	432.000
7	378.000	504.000
8	432.000	576.000
9	486.000	648.000
10	540.000	720.000

Observação: na presente tabela, estão relacionadas as disponibilidades em **tkm** para o transporte de carga geral sob a responsabilidade da BLT em relação ao número de módulos de transportes disponíveis

7.3.5.2.3 Unidades Carburantes (UC)

ELEMENTOS	COMBUSTÍVEL	
	OD	GASOLINA
Bda Bld (organização padrão)	63.416 litros	130 litros
Bda Inf Mtz (organização padrão)	10.129 litros	50 litros
Bda Inf Mec (organização padrão)	23.048 litros	220 litros
Bda C Mec (organização padrão)	33.534 litros	150 litros
Bda Inf L (organização padrão)	7.250 litros	250 litros
BIB (4 Cia Fuz)	4.449 litros	20 litros
BIL	524 litros	60 litros
BI Mec	4.415 litros	20 litros
BI Mtz	1.238 litros	20 litros
RCC (4 Esqd CC)	19.687 litros	20 litros
RCB	14.380 litros	20 litros
R C Mec	3.401 litros	40 litros
Esqd C Mec/Bda	1.945 litros	10 litros
GAC 105 AR	1.383 litros	30 litros
GAC 105 AP	1.987 litros	10 litros
GAC 155 AR	1.383 litros	30 litros
GAC 155 AP	3.425 litros	10 litros
GAC 155 AP (4 Bia O)	4.301 litros	15 litros
GMF	2.346 litros	12 litros
GAAAe	1.606 litros	10 litros
Bia AAAe 40	803 litros	5 litros
Bia AAAe 40 AP	696 litros	10 litros
BECmb Bld	7.087 litros	20 litros
BECmb Mec	4.687 litros	20 litros
Cia E Cmb/Bda Inf Mtz	1.230 litros	30 litros
Cia E Cmb/Bda C Mec	2.230 litros	10 litros
Cia Com/Bda Inf Mtz	680 litros	10 litros
Cia Com/Bda Bld	1.630 litros	20 litros
Cia Com/Bda Mec	1.250 litros	20 litros
B Log/Bda Inf Mtz	2.824 litros	40 litros
B Log/Bda Bld	3.720 litros	40 litros
B Log/Bda C Mec e Inf Mec	3.250 litros	40 litros
Cia e Esqd AC	580 litros	10 litros
Cia C/Bda Inf Mtz	710 litros	10 litros
Cia e Esqd C /Bda Mec/Bld	820 litros	10 litros
Pel PE	155 litros	80 litros

Observações

1) Para cálculo dos escalões menores, dividir a UC do Esc ternário imediatamente superior por 4. Ex: UC de Cia Fuz Bld (orgânica de BIB quaternário):
   a) Gas: 1.200 / 4 = 300 litros;
   b) OD: 3.600 / 4 = 600 litros.
2) Nec de óleo motor = 2 % das Nec de combustível.
3) Nec de graxas lubrificantes = 10 % das Nec de óleo para motor.
4) Nec de óleo para engrenagens = 10% das Nec de óleo para motor.

7.3.5.2.4 Características das principais Vtr em uso no EB

Tipo	Modelo	Cpcd	Comb	Cpcd Tq (l)	Cons km/l	Compr mm	Larg mm	Alt mm
CARGA	MBB LA1418/51	5 t	OD	210	7	8.320	2.380	2.680
CARGA	MBB725/42A ATEGO	5 t	OD	300	8	6.970	2.485	2.860
CARGA	VW WORKER 15.210	5 t	OD	275	7,8	6.211	2.510	2.947
CARGA	MBB 1418/42 ATEGO	7 t	OD	300	7,5	7.765	2.486	2.713
CARGA	VW WORKER 13.180	8 t	OD	275	8,5	6.121	2.510	2.810
Trnp OBUS	VW 31.320 Constellation	10 t	OD	550	7	8.779	2.461	1.374
Trnp Ponte	VW 31.320 Constellation	10 t	OD	550	7	8.779	2.461	1.374
Trnp Container	VW 26.280	26 t	OD	275	8	7.506	2.507	3.008
Cav Mecânico	IVECO STRALIS	45 t	OD	900	3	6.623	2.825	3.449
Cav Mecânico	IVECO STRALIS	74 t	OD	900	2,5	7.143	2.825	3.449
Ônibus Choque	C6803	48 Psg	OD	184	3	8.400	2.400	2.150
Ônibus Choque	F1100	48 Psg	OD	60	3	7.950	2.430	2.380
Cisterna Agua	MBB LA1418/51	5.000 l	OD	210	4	8.320	2.380	2.680
Cisterna Agua	VW 26.260E	12.000 l	OD	275	8,5	7.421	2.510	2.767
Cisterna Comb	VW 31.260	15.000 l	OD	275	8	7.458	2.517	3.105
Cisterna Comb	Ford 2629	15.000 l	OD	275	7	7.490	2.590	2.980
Comunicações	Agrale Marruá AM23	3/4 t	OD	100	7	5.350	2.060	2.545
Frigorífico	IVECO 55C17	8 t	OD	100	7	5.803	2.025	2.280
Frigorífico	Ford 2423	13 t	OD	275	6	9.696	2.590	2.838
Guindaste Munck	IVECO 260E25	23 t	OD	100	5	7.627	2.390	2.870
Guindaste Munck	VW 26.280	23 t	OD	275	8	9.866	2.997	3.423
Basculante	VW 15.180	5 m³	OD	275	8,5	9.131	2.510	2.847
Basculante	MBB 2726K	10 m³	OD	210	6	10.179	2.485	2.746
Tática Leve Rec	Agrale Marruá AM11	1/2 t	OD	100	8	4.660	1.935	2.182
Pick Up	Land Rover 90	1/2 t	OD	60	11,5	3.883	1.790	1.972
Pick Up	Land Rover 110	3/4 t	OD	80	13	4.438	1.790	2.035
Pick Up	Land Rover 130	3/4 t	OD	93	10,7	5.063	1.790	2.035
Pick Up	Agrale Marruá AM21	3/4 t	OD	100	7	5.210	2.045	2.545
Pick Up	Mitsubichi L200	5 Psg	OD	75	8,6	5.000	1.750	1.775
Pick Up	Nissan Frontier	5 Psg	OD	80	11,2	5.230	1.850	1.780
Pick Up	Toyota Hilux	1 t	OD	76	7,6	5.130	1.760	1.680
Oficina	Ford 2629	5 t	OD	275	7	7.490	2.590	2.980
Socorro Pesado	MBB 2726/48	23 t	OD	210	6	10.179	2.485	2.746
Socorro Leve	MBB 915 Acello	3,5 t	OD	150	6,4	7.134	2.148	2.480
Ônibus Choque	C6803	48 Psg	OD	184	3	8.400	2.400	2.150
Ônibus Choque	F1100	48 Psg	OD	60	3	7.950	2.430	2.380

Viaturas Blindadas							
Tipo	Modelo	Peso Liq (t)	Dimensões Máximas (mm)			Combustível	
			Compr	Larg	Alt	Cpcd (l)	autonomia (km)
VBC CC	M 60 A3 TTS	51,40	8.250	3.620	3.280	1.457	440
VBE Soc	M 88 A1	47,63	8.270	3.430	3.120	1.514	483
VBC OAP	M 108	21	6.110	3.150	3.050	510	352
VBC OAP	M 109	25	9.130	3.150	3.280	511	354
VBTP	M 113	11,5	4.870	2.690	2.550	360	540
VBE PC	M 577 A2	11,719	4.850	2.740	2.750	456	~ 456
VBE Soc	M 578	24,5	6.430	3.500	3.430	984	323
VBR	CASCAVEL	13,7	6.290	2.590	2.600	380	750
VBTP	URUTU	11	6.100	2.590	2.780	380	750
VBTP	GUARANI	18	7.100	3.350	4.286	289	600
VBC CC	LEOPARD 1 A1	36,9	9.540	3.250	2.620	985	350
VBC CC	LEOPARD 1 A5	42,2	9.543	3.370	2.705	985	350
VBE Soc	LEOPARD	39,8	7.680	3.250	2.695	1.410	350
VBE Eng	LEOPARD	43	8.925	3.250	2.570	1.410	350
VBE Lç Pnt	LEOPARD	35,10 ou 45,45 (com a ponte)	10.590 ou 11.820 (com a ponte)	4.000	3.570	985	350
VB Es	LEOPARD	40	9.490	3.370	3.245	985	350
VBC DAAe	GEPARD 1 A2	46,6	7.760	3.395	4.220	985	530

Observação: Vtr em ordem de marcha (armamento ancorado), tanque de combustível e dotação de Mun completos, deslocamento por estrada.

7.3.5.2.6 Número de Vtr por Unidade ou Subunidade (QDM Completo)

7.3.5.2.6.1 Infantaria

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo
BIMec	33	33	42	27	05	-
BIL	16	16	-	12	-	20
BIB	19	39	130	16	02	-
BIMtz	40	35	37	-	-	02
BIPqdt	50	27	12	-	-	07
BIS	21	20	-	24	04	02
BPE	69	40	-	45	-	70
Cia PE	08	04		07	-	10
Pel PE Mec	06	03		02		10
Pel PE	09	03		01	01	10

7.3.5.2.6.2 Cavalaria

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo
Esqd CMec	12	07	39	16	-	-
RCC	16	40	95	25	-	-
RCB	13	39	114	17	02	-
RCMec	47	37	128	28	22	02

7.3.5.2.6.3 Artilharia

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo
Bia AAAé	33	19	-	19	-	08
Bia BA	04	26	06	21	-	-
Bia AAAé AP	20	13	23	09	-	12
GAAAé	44	44	-	30	-	05
GAC 105 AR	45	51	01	43	-	-
GAC 155 AP	58	38	38	50	-	-
GAC Mec	46	44	51	52	10	-
G Mis Fog	52	29	82	43	-	-

7.3.5.2.6.4 Engenharia

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo
BEC	35	109	07	36	59	-
BE Cnst	22	125	-	67	04	-
Cia E Cmb	27	64	23	17	16	-
Cia E Cmb Mec	10	44	22	21	20	05

7.3.5.2.6.5 Comunicações

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo
BCom Sl	58	30	-	38	-	06
BCom	87	41	-	80	-	10
BCom GE	86	33	10	08	01	-
BGE	61	11	21	09	20	05
Cia Com GU	41	15		22	06	

7.3.5.2.6.6 Logística

TIPO	Vtr até 1,5 Ton	Vtr igual ou acima de 2,5 Ton	Vtr Bld	Vtr Rbq até 1,5 Ton	Vtr Rbq acima 1,5 Ton	Motocicleta ou Quadriciclo	Empilhadeira	Gerador
BSup	67	137	-	65	108	-	-	-
BMnt	64	118	03	44	47	-	-	-
BSau	115	93	-	32	19	-	-	-
BTrnp	188	221	03	-	-	04	64	-
BRH	99	98	-	22	06	-	-	11
C Log Mis Fgt	02	29	-	10	20	-	-	-
BLog Bda Bld	54	133	-	12	08	-	-	-
BLog Bda Inf Pqdt	54	113	-	38	09	-	-	-
BLog Bda CMec	48	153	09	52	42	-	-	-
BLog Bda Inf Sl	63	116	-	67	53	-	-	-
BLog Bda Inf Sl tipo A	39	135	-	63	96	-	-	-
BLog Bda Inf L	68	98		43	01	-	-	-
BLog Bda Inf Mec	71	192	09	50	67	-	-	-
BLog Bda Inf Mtz	64	143		67	16			

7.3.6 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

7.3.6.1 Identificação dos vagões

TIPO		SUBTIPO	
LETRA	**CARACTERÍSTICA**	**LETRA**	**CARACTERÍSTICA**
G	**GÔNDOLA**	**D**	Para descarga em CAR-DUMPER
		P	Bordas fixas e portas laterais
		F	Bordas fixas e fundo móvel (DROP-BOTTOM)
		M	Bordas fixas e cobertura móvel
		T	Com bordas tombantes
		S	Com bordas semitombantes
		H	Com bordas Bas ou semitombante com fundo em LC
		C	Com bordas Bas ou semitombante com fundo em LC, Cob móvel
		B	Basculante
		Q	Outros tipos
I	**ISOTÉRMICO**	**C**	Convencional
		F	Frigorífico
		Q	Outros
H	**HOPPER**	**F**	Fechado convencional
		P	Fechado com proteção anticorrosivo
		E	Tanque (CENTER-FLOW) com proteção anticorrosivo
		T	Tanque (CENTER-FLOW) convencional
		A	Aberto
		Q	Outros tipos
F	**FECHADO**	**R**	Convencional caixa metálica com revestimento
		S	Convencional caixa metálica sem revestimento
		M	Convencional caixa de madeira ou mista
		E	Com escotilhas
		H	Com escotilhas e tremonhas
		L	Com laterais corrediças (ALL ODOR)
		P	Com escotilhas com porta basculante fundo lombo de camelo
		V	Ventilado
		B	Com escotilhas c/portas Bas fundo lombo de camelo - LC
		Q	Outros tipos
G	**GAIOLA**	**C**	Coberta com estrado e estrutura metálica (com Cob de madeira)
		M	Coberta de madeira
		R	Para animais de raça
		D	Descoberta
		Q	Outros tipos
P	**PLATAFORMA**	**M**	Convencional com piso de madeira
		E	Convencional com piso metálico
		D	Convencional com dispositivo para containeres
		C	Para containeres
		R	Com estrado rebaixado
		T	Para auto-trem
		G	Para PIGGY-BACK
		P	Com cabeceira (BULKHEAD)
		B	Para bobinas
		A	Com dois pavimentos para automóveis
		Q	Outros tipos
T	**TANQUE**	**C**	Convencional
		S	Com serpentinas para aquecimento
		P	Para produtos pulverulentos
		F	Para fertilizantes
		A	Para ácidos ou outros corrosivos líquidos
		G	Para gás liquefeito de petróleo
		Q	Outros tipos
		C	Convencional

C	CABOOSE	B	Com compartimento para bagagens
		Q	Outros tipos
(*)	GERAL	N	Vagões de serviço não remunerado (*) F-I-G-H-A-P-T-C ou Q
Q	QUAISQUER	-	----

7.3.6.2 Dados gerais de planejamento

7.3.6.2.1 Manuseio de carga para embarque e desembarque em vagões ferroviários
- Caixaria: 15 homens.hora/vagão.
- Sacaria: 10 homens.hora/vagão.
- Obs: trabalho realizado em plataforma, sem Aux Mec.

7.3.6.2.2 Tempo de carregamento e descarregamento de vagão tanque (60.000 l)
- Carregar:15 min/vagão (dos Dep para os vagões).
- Descarregamento dos vagões para os depósitos: de 60 a 100 m³ por hora.
- Descarregamento dos depósitos para os caminhões-cisterna: de 40 a 60 m³ por hora.

7.3.6.2.3 Tempo para abastecimento de locomotivas diesel-elétricas: 40 min.

7.3.6.2.4 Desengate de locomotiva: 30 min.

7.3.6.2.5 Troca de equipagem (a cada 12 h): 30 min.

7.3.6.2.6 Tempos de embarque e desembarque ferroviário

VALOR	DIA	NOITE
Subunidade	1h 30 min	2h 30 min
Unidade	3 h	5 h

7.3.6.2.7 Capacidade de ferrovias
- Capacidade de tráfego bruta (**CB**)

Exemplo: Capacidade de tráfego ferroviário: 10/400/24 (N/t/d)
Capacidade bruta (CB): 10 x 400 = 4.000 t/d (tFv)

- Capacidade de tráfego útil (**CUt**)

Exemplo: Capacidade bruta (CB): 10 x 400 = 4.000 t/d (t Fv) Nr composições para fins militares: 80% de 10 = 8

- Capacidade útil (CUt): 8 x 400 = 3.200 t/d (t Fv)
- Capacidade de tráfego ferroviário: 13/100/24
- Capacidade bruta (CB): 13 x 100 = 1.300 t/d (t Fv)
- Nr composições para fins militares: 80% de 13 = 10,4 ~ 11(1)
- Capacidade útil (CUt): 11 x 100 = 1.100 t/d (t Fv)
- Capacidade de tráfego líquida (**CL**): **CL = CUt x fator de conversão**

Exemplo: Capacidade útil (CUt): 1.100 X0,75 = 825 t/d (t Fv) Fator de conversão para todas as Cl Sup: 75% ou 0,75.

Observação: no transporte para fins militares, não há composições mistas, por isso, aproximações são realizadas em prejuízo das atividades da ferrovia e da população civil, isto é, para o número imediatamente superior.

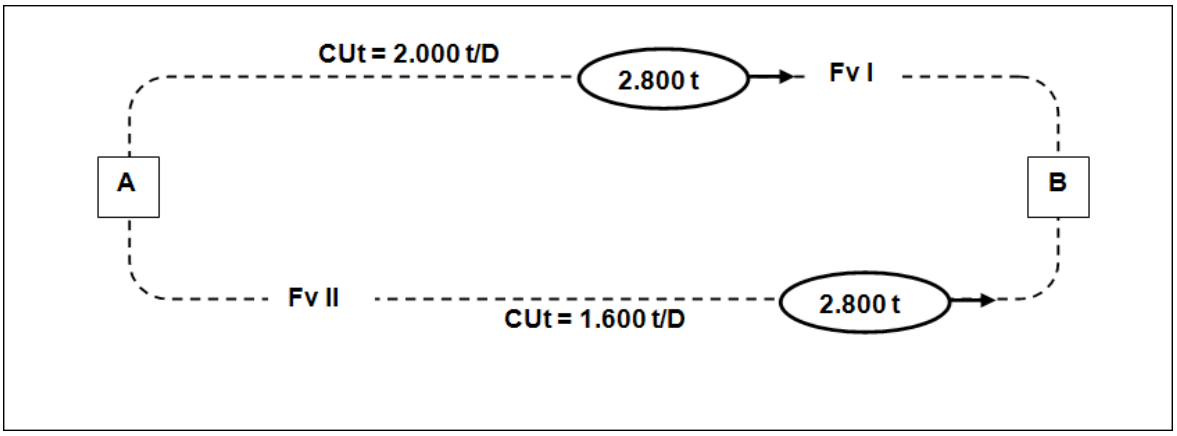
7.3.6.2.8 Fatores de conversão

CLASSE	ESPÉCIE	FATOR
I	Material de Subsistência	**0,70**
II	Material de Intendência	**0,40**
III (1)	Combustíveis em cisterna	**0,80**
	Combustíveis em tambores	**0,75**
	Óleo lubrificante em tambores	**0,75**
	Graxa em tambores	**0,75**
IV	Material de Construção	**1,00**
V	Armamento	**0,90**
	Munições, Minas e Explosivos	**1,00**
VI	Material de Engenharia e Cartografia	**1,00**
VII	Material de Comunicações, Eletrônica e Informática	**0,60**
VIII	Material de Saúde	**0,40**
IX	Material de Motomecanização e Aviação	**0,80**
X (1)	Cartas e Mapas	**0,30**
	Água	**1,00**
	Impressos e publicações	**0,50**
	Reembolsáveis	**0,30**
	Processamento de dados	**0,80**
	Suprimento para civis	**0,60**
Todas as classes		**0,75**
Pç Cj Rep das Cl II, IV, V (Armt) VI, VII, IX e X		**0,75**

Observação

(1) Para planejamentos que considerem as Cl III ou X como um todo, considerar como fator de conversão: **0,75**.

7.3.6.2.9 Tonelagem ferroviária (t Fv)



O Escoamento ferroviário de suprimento é obtido através da fórmula: **Esco = t Fv/ CUt**, onde **t** Fv é a tonelagem ferroviária de suprimento e CUt é a capacidade útil da ferrovia.

Exemplo: transportar uma carga de Sup Cl I de A para B = 2.800 t/d(t Sup). Fator conversão Cl I: 0,70

- Capacidade útil (CUt) da Fv I: 2.000 t/d (t Fv)
- Capacidade útil (CUt) da Fv II: 1.600 t/d (t Fv)
- Tonelagem ferroviária (t Fv): 2.800 t / 0,70 = 4.000 t Fv
- Escoamento (Esco) pela Fv I: 4.000 / 2.000 = 2,00 dias
- Escoamento (Esco) pela Fv II: 4.000 / 1.600 = 2,50 dias

7.4 MANUTENÇÃO

7.4.1 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

7.4.1.1 Equivalente de manutenção (Eqv Mnt) é o volume de trabalho de manutenção, que uma determinada tropa de material bélico estará apta a realizar, em um ciclo operativo de trabalho correspondente ao período de um ano.

7.4.1.2 Freqüência de Manutenção (f) é o número de vezes que um artigo é submetido a manutenção em um ciclo operativo de trabalho.

7.4.1.3 Unidade de trabalho – Homem-hora (**H/h**) significa o trabalho desenvolvido por um homem em uma hora. Como referência, em campanha, admite-se que o homem normalmente trabalha 10 h diárias, em uma semana de 7 dias. Em tempo de paz, considerar as jornadas como de 8 horas diárias (5 dias/semana).

7.4.1.4 A produção estimada na manutenção de determinado artigo é indicada pelo tempo médio gasto por um homem na realização dos seus trabalhos. É diretamente propor- cional aos fatores de equivalência de manutenção. A produção (**P**) desse mesmo artigo em um ciclo operacional de trabalho (correspondente a 1 ano) é indicada pela freqüência (**f**) com que o mesmo sofre manutenção durante o ano e considerando sua produção estimada para cada serviço realizado.

7.4.1.5 Volume de trabalho (**V**) é a quantidade de trabalho, expressa em Eqv Mnt, executada ou a ser executada pelas Unidades, frações ou mecânicos especializados em material bélico, nos artigos das Unidades apoiadas e no seu próprio, em um ciclo operativo de trabalho. É função da quantidade de artigos (q) e da produção (P), conforme a fórmula **V = q x P**.

7.4.1.6 A disponibilidade de tempo (**D**) em um ciclo operativo de trabalho é o tempo total disponível, sem sofrer qualquer correção. Considerando-se que, em campanha, normalmente, o homem trabalha 10 horas diárias, a disponibilidade de tempo (D), em um ano, será de 3.650 H/h. A soma dos tempos consumidos em outras Atv que não sejam Mnt, considerados tempos não produtivos, é denominada “perdas” (**p**). As perdas são grupadas em três categorias:

- 1ª categoria: **perdas-padrão** (**Pp**) - aquelas correspondentes às condições meteorológicas, ação do Ini, falta de Sup, segurança, faxina, baixas e necessidades pessoais. Do tempo considerado disponível, **24%** corresponde a tempo perdido em perdas-padrão;
- 2ª categoria: **perdas de deslocamento** (**Pd**) - aquelas correspondentes a deslocamentos e mudanças de áreas de apoio. São calculadas percentualmente do saldo restante, após a dedução das perdas-padrão da disponibilidade de tempo. Como estimativa, são consideradas as seguintes percentagens:

Unidades que operam	Percentagem
- na ZI e na ZA	**17 %**
- na A Rg FTC	**19 %**
- nas BLB	**25 %**

p = Pp + Pd

- 3ª categoria: **outras perdas** - podem ocorrer em casos isolados, como por exemplo, encargos de instrução. Em tais situações, deverão ser incluídos nos estudos dos critérios de previsão de mão de obra para os QO. Normalmente, são consideradas desprezíveis, para fins de planejamento.

Unidades que operam	Perdas
- na ZI e na ZA	p = 0,3692 x D
- na A Rg FTC	p = 0,3844 x D
- nas BLB	p = 0,43 x D

Observações
(1) Para o planejamento em tempo de paz e trabalhos no aquartelamento da OM, considerar apenas as perdas-padrão (não há perdas de deslocamento).
(2) Arredondar o valor final das perdas para o número inteiro imediatamente superior. Computar até centésimos.

7.4.1.7 O rendimento do trabalho (**R**), expresso em Eqv Mnt, é o total de tempo empregado, efetivamente, nas tarefas de manutenção, por um homem qualificado. Como a Cpcd de produção do pessoal de material bélico, especializado em Mnt, é variável conforme os diferentes graus de formação profissional, é estabelecido um índice de produtividade (**i**):

GRADUAÇÃO	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE	(i)
Sgt	Mec	CFS	medianamente produtivo	**0,75**
Cb e Sd	Aj Mec	CFC/IIQ	fracamente produtivo	**0,50**
Nestas condições, tem-se: **R = (D - p) x i**				

Observações
(1) O valor do rendimento deve ser arredondado somente no final das contas, e para o número inteiro imedia- tamente anterior (arredondar para a pior hipótese).
(2) estudo mais apurado, uma OM pode estabelecer para cada mecânico ou ajudante de mecânico um índice próprio, que indica seu nível de produtividade.

- Determinação das necessidades – Em geral, os trabalhos de planejamento das atividades logísticas de manutenção precisam, como dados básicos e essenciais para o seu procedimento, determinar, em um

efetivo de pessoal qualificado, o volume de trabalho, o rendimento e a produção. Para estes cálculos, faz-se mister utilizar a TABELA, os conceitos e os símbolos anteriormente adotados: **f** - frequência de manutenção; **P** – produção; **V** - volume de trabalho (Eqv Mnt); **q** - quantidade de artigos; **D** - disponibilidade de tempo (h); **p** - perdas (h); **R** - rendimento do trabalho (Eqv Mnt); **i** - índice de produtividade; **E** – efetivo; e as seguintes fórmulas, com suas consequentes interrelações:

$$V = q \times P$$

$$R = (D - p) \times i$$

$$E = V / R$$

7.4.2 TABELA DOS FATORES DE EQUIVALÊNCIA E PRODUÇÃO

GRUPOS	A R T I G O	Fator de Eqv	Produção Estimada	Frq Mnt	Prod Anual
Viaturas	Reboque até 1 t	0,10	2,20	3,48	7,66
	Reboque acima de 1 t até 4 t	0,25	5,50	3,48	19,14
	Motocicletas	0,25	5,50	3,48	19,14
	Reboque acima de 4 t até 15 t	0,50	11,00	3,48	38,28
	Reboque acima de 15 t	0,75	16,50	3,48	57,42
	Viatura até 2 ½ t	1,00	22,00	3,48	76,56
	Vtr acima de 2 ½ t até 10 t (exceto anfíbia)	2,00	44,00	3,48	153,12
	Vtr acima de 10 t, anfíbia e CC	3,50	77,00	3,48	267,96
Armt L	Pistola, revólver e Mtr M	0,25	5,50	1,00	5,50
	Fuzil de repetição e Mosquetão	0,75	16,50	1,00	16,50
	Fuzil automático leve e pesado	1,00	22,00	1,00	22,00
	Fuzil Metralhador e Mtr L (com reparo)	2,50	55,00	1,00	55,00
	Mrt de Cal menor do que 4.2	0,25	5,50	1,00	5,50
Armt P	Mrt 4.2 e maior calibre	0,50	11,00	5,40	59,40
	Art de CC e Can SR	0,50	11,00	5,40	59,40
	Artilharia até 105 mm AP	0,75	16,50	6,00	99,00
	Artilharia até 105 mm AR	1,00	22,00	5,40	118,80
	Art acima 105 até 155 AP	1,00	22,00	6,00	132,00
	Art acima 105 até 155 AR	1,50	33,00	5,40	178,20
	Art acima 155 até 280 AP	1,50	33,00	6,00	198,00
	Art acima 155 até 280 AR	2,00	44,00	5,40	237,60
	Artilharia antiaérea	2,00	44,00	5,40	237,60
Instrumentos	Binóculo, Relógio e Luneta de tubo reto	1,00	22,00	0,96	21,12
	Instrumento de precisão de Art e painel de Vtr	1,00	22,00	0,96	21,12
	Regulador de espoleta	2,00	44,00	0,96	42,24
	Goniômetro bússola	1,50	33,00	0,96	31,68
	Luneta (exceto de tubo reto e binocular)	2,00	44,00	0,96	42,24
	Luneta binocular	3,00	66,00	0,96	63,36

Observações:

(1) O pessoal destinado à administração da produção não deve ser computado como mão de obra efetivamente produtiva.

(2) A Tabela dos Fatores de Equivalência de Produção foi elaborada para o 2º escalão de Mnt (antigo 3º), podendo ser empregada no 3º escalão de manutenção, desde que seja calculada a frequência de manutenção correspondente.

7.5 SAÚDE

7.5.1 CAPACIDADES EM LEITOS

INSTALAÇÃO	CAPACIDADE
Posto de Atendimento Avançado	40
Hospital de campanha	150

7.5.2 CAPACIDADE DOS MEIOS DE EVACUAÇÃO

MEIOS DE TRANSPORTE	HOMENS		MÉDIA
	SENTADOS	DEITADOS	
Ambulância de 1 t	8	4	6
Trnp NE de ¼ t	2	2	2
Trnp NE de ¾ t	8	5	6
Trnp NE de 1 t	10	10	10
Trnp NE de 2 ½ t	16	18	17
Aeronave Trnp C 130 (Hércules)	88	72	50
Aeronave Trnp C 95 (Bandeirante)	8	4	6
Helicóptero HA-1 (Esquilo)	3	-	-
Helicóptero HM-1 (Pantera)	9	6	7
Helicóptero Cougar	10	6	8
Helicóptero BlackHawk	6	3	4
Vagão Fv, passageiro	54-72	54-72	54-72
Ônibus	37	18	28

7.5.3 Cálculo da estimativa do número de feridos que nercessitam de hospitalização

Feridos em ação (FEA)	FEA = Efetivo máximo x % mensal(1) x Nr meses
Feridos fora de Cmb que necessitam hospitali-zação	Per F Cmb = Efetivo máximo x % mensal(2) x Nr meses
Total de feridos que necessitam de hospitaliza- ção	FEA + Per F Cmb

Observações
(1) Obtido da tabela Nr 10, constante no item 7.6.3.2.2 - Per Cmb (feridos = 3%).
(2) Obtido da tabela Nr 10, constante no item 7.6.3.2.2 - Per F Cmb (total = 4,20%).

7.5.3.1 Feridos que necessitam atendimento hospitalar: historicamente, 80 por cento (0,80) de todos os Fer Cmb necessitam de hospitalização (3º/4º escalão) enquanto os 20 por cento (0,20) restantes irão retornar ao serviço após receber tratamento médico no 1º/2º escalão. Essa proporção deve ser aplicada aos Fer F Cmb.

Admissão em Hosp = (Fer Cmb + Fer F Cmb) x0,8
Rcp no 1º/2º Esc = (Fer Cmb + Fer F Cmb) x 0,2

Nota: historicamente, 10 a 15 por cento de todos os Fer Cmb necessitam de intervenção cirúrgica de urgên- cia, antes de serem evacuados para um hospital. São os chamados “feridos graves” ou “intransportáveis”. As equipes cirúrgicas desdobradas juntamente com os PAA podem realizar essas intervenções na brigada ou divisão.

7.5.3.2 Atendimento hospitalar para prisioneiros de guerra (PG): historicamente, 4 por cento (0,04) de todos os PG resultam em internação hospitalar.

(PG admitidos em Hosp) = (Efetivo de PG) x 0,04

Nota: é importante que os responsáveis pelo planejamento do apoio de saúde procurem inteligência em saú- de sobre a situação sanitária da força inimiga. Conhecimento de endemias na TO/AOp e da condição física das forças inimigas será necessário para antecipar as necessidades de saúde adicionais resultantes da cap- tura e guarda de PG. Além disso, as medidas de medicina preventiva devem ser consideradas para o pessoal de saúde, guardas e policiais do exército (PE) envolvidos na guarda e nos cuidados prestados aos PG.

7.5.4 Necessidades de Leitos

7.5.4.1 Com base na **Norma de Evacuação** (**N Ev**) estabelecida, calcula-se a necessidade de leitos fixos pela fórmula:

Leitos = [(TAD P Cmb x FA P Cmb) + (TAD P F Cmb x FA P FCmb)] x Ef x FA x CD

onde: TAD é a taxa de admissão diária, Ef é o efetivo em milhares, FA é o fator de acúmulo e CD é o coeficiente de dispersão.

7.5.5 Norma de Evacuação é o conjunto de preceitos que regulam a evacuação. Determina, entre outras coisas, o número de dias que um homem pode permanecer hos- pitalizado no TO/AOp ou em determinada porção dele. Esse tempo é fixado pelo Cmt do CLTO por proposta dos escalões subordinados e observadas as diretrizes do EM/TO. Os períodos considerados anteriormente eram de 30, 60, 90, 120 e 180 dias, tendo em vista a longevidade dos conflitos. Atualmente, devido à rapidez com que os mesmos se iniciam e terminam, esses períodos foram reduzidos consideravelmente, havendo a possibilidade de existirem normas com períodos extremamente curtos. Por vezes, estes períodos são designados, na prática, como norma de evacuação (N Ev).

7.5.5.1 Estes preceitos destinam-se, ainda, a controlar as evacuações de pessoal, evi- tando que os pacientes sejam evacuados para instalações mais à retaguarda do que o indispensável. Além disso, permite proporcionar a cada caso o tratamento mais adequado.

7.5.5.2 O CLTO pode estabelecer normas de evacuação particulares para determina- das áreas, para certos tipos de instalações de saúde e para determinadas classes de pacientes. O tempo que o baixado pode permanecer em hospitais da ZC, os tipos de lesões ou doenças que obrigam a evacuação para a ZA e outros fatores, variáveis com a situação tática, são, normalmente,
considerados no estabelecimento de normas de eva- cuação particulares para a ZC. Cabe acrescentar como importante fator nesse cálculo a disponibilidade inicial de leitos na ZC, calculada pelo somatório da disponibilidade de leitos dos H Cmp nas BLT e dos hospitais mobilizáveis. Outro fator a ser considerado é que os leitos dos PAA não são hospitalares.

7.5.5.3 Na ZA, a norma de evacuação é menos flexível quanto ao tempo de perma- nência das baixas nos hospitais, por envolver os casos que devem ser evacuados para a ZI. Quanto menor for o tempo de permanência das baixas nos hospitais, menor será o número de leitos fixos necessários à hospitalização no TO/AOp.

7.5.6 A Taxa de Admissão Diária (TAD) é o número médio de pacientes admitidos nos hospitais, por dia, para cada milhar de homens do efetivo teto. Essa taxa pode se referir a todos os tipos de baixas ou às relacionadas a uma determinada causa.

7.5.7 Coeficiente de dispersão é o percentual de leitos fixos do TO que deixa de estar, normalmente, disponível para receber baixas da operação militar. Em situações de guer- ra limitada, um percentual de 20% de leitos para atenuar o problema é geralmente sufi- ciente, mas em situações de guerra generalizada, certamente, esse índice será maior.

Os fatores que contribuem para a dispersão são:
- leitos para atender a população civil local;
- leitos exclusivos para indivíduos de sexo diferente, para doença infecto contagiosas e para tratamentos especiais;
- leitos envolvidos na avaliação diária das taxas de admissão e de saída; e
- localização desfavorárveis dos hospitais, dificultando as melhores condições de evacu- ação.

O Coeficiente de Dispersão (CD) é expresso por índices, de acordo com a percentagem autorizada, como mostra o quadro abaixo:

7.5.8 Fator de Acúmulo é um coeficiente numérico que reflete o acúmulo de baixas nos hospitais. Varia com a norma de evacuação, com o período e com o tipo de baixa (em com- bate ou fora de combate) considerados. Depende da taxa de admissão diária e do tipo de doença ou ferimento. Baseado em experiências de conflitos anteriores, elaborou-se uma tabela de Fator de Acúmulo (FA), mostrada a seguir, com dados calculados para uma de- terminada norma de evacuação e uma taxa de admissão diária de 1 por 1.000.

FATOR DE ACÚMULO (FA)								
Período Calculado	**NORMA DE EVACUAÇÃO**							
	120 DIAS		**90 DIAS**		**60 DIAS**		**30 DIAS**	
	Bx F Cmb	Bx Cmb	Bx FCmb	Bx Cmb	Bx FCmb	Bx Cmb	Bx FCmb	Bx Cmb
30	13,43	22,96	13,34	22,39	13,11	21,04	11,40	16,44
60	16,46	33,38	15,95	31,00	14,67	25,57	11,40	16,44
90	17,67	37,36	16,51	32,87	14,67	25,57	11,40	16,44
120	17,94	38,27	16,51	32,87	14,67	25,57	11,40	16,44
150 e mais	17,94	38,27	16,51	32,87	14,67	25,57	11,40	16,44

Observação: os FA levam também em conta os diversos destinos dados às baixas nos hospitais.

7.5.9 Cálculo para tempo de evacuação

MEIO UTILIZADO	**SITUAÇÃO**	**RENDIMENTO EM 1 HORA**
Padiola	Terreno médio (4 padioleiros)	1.000 m, ida e volta
	Terreno montanhoso (6 padioleiros)	400 m, ida e volta
Ambulância	Em combate	8 km, ida e volta
	Em rodovia	variável (30 a 40 km)

7.5.10 Necessidade de ambulâncias

Para calcular tal necessidade aplica-se a fórmula: **Nec Amb = 2 x P X D / N X T X V**,onde P é o número de baixas a evacuar, D é a distância média do percurso, N é a média da capaci- dade de transporte das viaturas (ambulâncias), T é o tempo médio de trabalho das viaturas (ambulância) e V é a velocidade da ambulância.

7.6 RECURSOS HUMANOS

7.6.1 Perdas e Recompletamentos

7.6.1.1 Compilação de Dados

7.6.1.1.1 Os dados numéricos constantes das tabelas incluídas neste artigo foram extraídos, particularmente, da experiência adquirida em conflitos anteriores e adaptados às ne- cessidades escolares e à doutrina em vigor, não se aplicando necessariamente a uma guerra futura. No decorrer de outra guerra, os dados de planejamento irão sendo modifica- dos com a análise de coeficientes atualizados, correspondentes às novas condições. Cada escalão de comando irá colhendo seus próprios dados experimentais que refletirão mais precisamente as condições com que se defronta.

7.6.1.1.2 Deve-se ressaltar que mesmo os coeficientes mais completos e precisos, relativos às guerras passadas, não deverão ser considerados necessariamente como válidos para uma guerra futura.

7.6.1.1.3 Com base na experiência do passado, é preciso usar bom-senso e conhecimento seguro dos princípios inerentes, para compilar novas tabelas, aplicáveis a condições diferentes. As perdas administrativas dependem de normas variáveis, não se podendo, por isso, organizar tabelas baseadas na experiência do passado. Este é o motivo por que não foram incluídas, neste manual, tabelas de perdas administrativas.

7.6.1.1.4 Índice para emprego das tabelas

<table>
<tr><th>TIPO</th><th colspan="5">CONDICIONANTES</th><th>TABELAS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Estimativa para Curto Prazo (Até 5 dias)</td><td rowspan="2">Até FTC com uma Dire Estrt</td><td rowspan="5">Perdas Brutas</td><td colspan="3">Op ofensivas, Op defensivas e outras Op</td><td>1 e 2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Op aeroterrestres</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Estimativa de longo prazo (mais de 5 dias)</td><td colspan="3">Op anfíbias</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ZC</td><td colspan="3">Divisões e Brigadas</td><td>5, 6 e 7</td></tr>
<tr><td colspan="3">FTC</td><td>8</td></tr>
<tr><td>ZA</td><td colspan="3">só calcular as perdas fora de combate (Per F Cmb)</td><td>9</td></tr>
<tr><td rowspan="5">TO/ AOp</td><td>1º Processo</td><td colspan="2">Per B = Per ZC + Per ZA</td><td>5 - 9</td></tr>
<tr><td>2º Processo</td><td colspan="2">Per B = Ef Max FTC x % mensal x Nr de meses</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3º Processo</td><td colspan="2">Per B = P x M x E</td><td>11 e 12</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Recuperados</td><td>1º Processo</td><td colspan="2">em função do Nr de baixas hospitalares</td><td>13 e 14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2º Processo</td><td>1º Caso</td><td>Rc = P x M x E (Quando não houver mudança de N Ev no período ou remanescentes de outra norma)</td><td>11, 15, 16 e 17</td></tr>
<tr><td>2º Caso</td><td>Rc = P x M x E (Quando houver mudança de N Ev no período ou remanescentes de outra norma)</td><td>11 e 17</td></tr>
</table>

		Perdas Líquidas	1º Processo	Per Liq = Per B – Rc (Sempre pode ser usado)	-
			2º Processo	Per Liq = P x M x E (Só usar quando no período considerado não houver mudança de N Ev ou remanescente de outra NEv)	11, 18 e 19

7.6.1.1.5 ESTIMATIVA DE PERDAS PARA CURTO PRAZO (até cinco dias)

7.6.1.1.5.1 Operações ofensivas, defensivas e outras operações (Coeficientes de perdas diárias em percentagens do efetivo)

TABELA Nr 1

NATUREZA GERAL DA OPERAÇÃO		Bda em Ctt ou em 1º Esc (%) (1)			Bda em Res ou em 2º Esc (%) (1)			DE (B Div) e Tr FTC (%) (1)		
		Perda em Cmb	Perda fora de Cmb	Total	Perda em Cmb	Perda fora de Cmb	Total	Perda em Cmb	Perda fora de Cmb	Total
Ação de cobertura e segurança		0,9	0,3	1,2	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4
ATAQUE	**Estabelecimento do Ctt ou Cmb Encontro**	2,4	0,3	2,7	0,3	0,3	0,6	0,4	0,1	0,5
	Pos fortificada (1º dia)	6,3	0,3	6,6	0,5	0,3	0,8	0,7	0,1	0,8
	Idem (demais dias)	3,2	0,3	3,5	0,4	0,3	0,7	0,5	0,1	0,6
	Pos organizada (1º dia)	5,0	0,3	5,3	0,4	0,3	0,7	0,6	0,1	0,7
	Idem (demais dias)	2,5	0,3	2,8	0,3	0,3	0,6	0,5	0,1	0,6
	Pos sumariamente organizada (1º dia)	3,8	0,3	4,1	0,4	0,3	0,7	0,5	0,1	0,6
	Idem (demais dias)	1,9	0,3	2,2	0,3	0,3	0,6	0,4	0,1	0,5
	M Cmb/Apvt Exi	1,3	0,3	1,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4
DEFESA	**Estabelecimento do Ctt ou Cmb de Encontro**	1,5	0,3	1,8	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4

	Posição sumariamente organizada (1º dia)	3,2	0,3	3,5	0,4	0,3	0,7	0,5	0,1	0,6
	Idem (demais dias)	1,6	0,3	1,9	0,3	0,3	0,6	0,4	0,1	0,5
	Posição organizada (1º dia)	2,5	0,3	2,8	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,6
	Idem (demais dias)	1,3	0,3	1,6	0,3	0,3	0,6	0,4	0,1	0,5
	Posição fortificada (1º dia)	1,9	0,3	2,2	0,3	0,3	0,6	0,4	0,1	0,5
	Idem (demais dias)	1,0	0,3	1,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4
	Mvt Rtg	0,7	0,3	1,0	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4
	Situação inativa (2)	0,5	0,3	0,8	0,3	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
	Z Reu (3)	-	-	-	0,3	0,3	0,6	0,3	0,1	0,4

Observações

(1) As percentagens serão aplicadas sobre o efetivo existente dia a dia.

(2) Forças em contato sem que qualquer dos lados esteja atacando, ou, ainda, quando uma força estiver em posição, existindo uma outra interposta em relação ao inimigo.

(3) No caso da Bda, corresponde a qualquer situação em que a GU ocupar uma Z Reu na Z Cmb.

7.6.1.1.5.1 Distribuição percentual das perdas de combate por arma e serviço nas GU Tipo (DE e Bda):

Observação: 87,4% do total das perdas da Inf ocorre entre os fuzileiros, At, Aux At, municiadores, remuniciadores e qualificações correlatas.

TABELA Nr 2					
Arma ou serviço	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	Bda Bld (%)	**Bda Inf Mtz, Sl e L (Amv) (%)**	**Bda Inf Mec (%)**	**Bda Inf Pqdt (%)**	**Bda C Mec (%)**
Infantaria	55,0	93,0	67,1	83,6	-
Artilharia	3,6	2,4	3,6	6,9	3,6
Cavalaria	30,1	2,0	18,0	2,0	85,1
Engenharia	3,3	1,5	3,3	3,9	3,3
Demais	8,0	1,1	8,0	3,6	8,0

7.6.1.1.5.2 Distribuição das perdas fora de combate por armas e serviços – As perdas fora de combate (Per F Cmb) de cada arma ou serviço estão para o total das perdas fora de combate da GU, assim como o efetivo respectivo está para o efetivo total da GU. Podem ser calculadas pela fórmula:

Per F Cmb Inf = Ef Inf X Per F Cmb Bda / Ef Bda

7.6.1.1.5.3 PERDAS DAS UNIDADES EM REFORÇO - Para o cálculo das perdas de uma Unidade em reforço deve ser aplicada a fórmula:

Per U Ref = Per U Org Bda X Ef U Ref / Ef U Org Bda

7.6.1.1.5.4 ESTIMATIVA PARA OPERAÇÕES AEROTERRESTRES - Para se estimar as perdas de pessoal de forças aeroterrestres que vão estabelecer uma cabeça de ponte aérea, aplicam-se, aos efetivos existentes nas Unidades realmente empenhadas na cabeça de ponte ou em deslocamento para a mesma, as percentagens de perdas diárias constantes da tabela seguinte:

TABELA Nr 3

FORÇA		Percentagem (1)					
		1º Dia			Dias subsequentes (2)		
		Cmb	F Cmb	Total	Cmb	F Cmb	Total
Em deslocamento	Paraquedistas	-	-	2	-	-	-
	Aeronaves de assalto (3)	-	-	1,5	-	-	-
	Aerotransportados (4)	-	-	0,5	-	-	0,5
Na C Pnt Ae (Bda Pqdt e reforços)	Paraquedistas	8	0,3	8,3	2	0,3	2,3
	Aeronaves de assalto	4	0,3	4,3	2	0,3	2,3
	GU de infantaria aerotransportada e Ref	3,8 (5)	0,3	4,1	2	0,3	2,3
	Tr adjudicada incluída no Esc acompa- nhamento	1	0,3	1,3	1	0,3	1,3
	Esc acompanhamento das GU e seus Ref	2	0,3	2,3	2	0,3	2,3

Observações

(1) Percentagens apenas para fins de planejamento. As percentagens reais variam de uma operação aeroterrestre para outra.

(2) Realizada a junção ou após a cabeça de ponte estar firmemente estabelecida, aplicam-se as percentagens e os processos constantes das tabelas Nr 1 e 2.

(3) Compreende apenas as forças Dbq de Anv de assalto, na fase do assalto.

(4) Compreende todas Unidades e escalões desembarcados após a fase do assalto.

(5) Aplica-se ao primeiro dia de uma ação ofensiva.

7.6.1.1.5.4 Estimativa para operações anfíbias - para se estimar as perdas de forças anfíbias que vão estabelecer uma cabeça de praia, aplicam-se, aos efetivos existentes nas u realmente empenhadas na cabeça de praia ou em deslocamento para a mesma, as percentagens apropriadas constantes da tabela seguinte:

TABELA Nr 4

FORÇA (4)		Percentagem (1)							
		Deslocamento		Forças na cabeça de praia					
		Mar (2)	Dbq	1° Dia			Dias subsequentes (3)		
		Total	Cmb	Cmb	F Cmb	Total	Cmb	F Cmb	Total
Força de assalto	**DE e reforços**	0,5	1,3	5,3	0,3	5,6	1,5	0,3	1,8
	Tropa Adjudic	0,5	1,0	3,0	0,3	3,3	1,0	0,3	1,3

Força de acompanhamento	**DE e reforços**	0,5	0,5	-	-	-	1,5	0,3	1,8
	Tropa Adjudic	0,5	0,5	-	-	-	1,0	0,3	1,3

Observações

(1) Percentagens apenas para fins de planejamento. As percentagens reais variam de uma Op anfíbia para outra. Esta tabela serve como orientação ou para a prática da estimativa.

(2) As percentagens nesta coluna abrangem as perdas de combate e fora de combate, no deslocamento, e se distribuem por arma ou serviço, sendo sua razão para as perdas totais igual à razão do efetivo da arma ou serviço considerado para o efetivo total da força transportada.

(3) Assegurada a C Pra, quando as forças se reorganizam para a 3ª fase, aplicam-se as percentagens e os processos constantes das tabelas Nr 1 e 2, no que convier. As percentagens desta tabela só se aplicam até que a C Pra esteja firmemente estabelecida.

(4) Nesta tabela, forças de assalto são as Unidades que desembarcam com oposição do inimigo, na praia ou em suas proximidades.

(5) Nesta tabela, forças de acompanhamento são as que desembarcam em praia ocupada por outras tropas amigas.

7.6.1.1.5.5 Distribuição percentual das perdas de combate totais (mortos, feridos, capturados e desaparecidos): empregar a TABELA Nr 6.Distribuição percentual das perdas de combate por armas e serviços: empregar as TABELAS Nr 2 e 8.

7.6.1.1.5.6 Distribuição das perdas fora de combate por armas e serviços – As perdas fora de combate, de cada arma ou serviço, estão para o total das perdas fora de combate das for- ças em operações, assim como o efetivo respectivo está para o efetivo total dessas forças.

7.6.1.1.6 ESTIMATIVA DE PERDAS PARA LONGO PRAZO (mais de cinco dias)

7.6.1.1.6.1 Perdas na zona de combate (ZC)

7.6.1.1.6.1.1 Coeficientes de perdas mensais em percentagens do efetivo previsto

TABELA Nr 5

TROPA	Per Cmb (%)	Per F Cmb (%)	Per B na ZC (1° Proc)
Bda Inf Mtz na ZC	10	8	18
Bda Mec e Bld na ZC	8	7	15
DE (B Div) e Tropa de FTC (a 2 DE ou +) na ZC	1,25	3	4,25

7.6.1.1.6.1.2 Distribuição percentual das perdas de combate totais

7.6.1.1.6.1.2.1 Distribuição percentual das perdas de combate por armas e serviços nas GU

TABELA Nr 7

Arma ou serviço	1 Bda Bld (%)	2 Bda Inf Mtz, Sl e L (Amv) (%)	3 Bda Inf Mec (%)	4 Bda Inf Pqdt (%)	5 Bda C Mec (%)
Infantaria	55,0	93,0	67,1	83,6	-
Artilharia	3,6	2,4	3,6	6,9	3,6
Cavalaria	30,1	2,0	18,0	2,0	85,1
Engenharia	3,3	1,5	3,3	3,9	3,3
Demais	8,0	1,1	8,0	3,6	8,0

7.6.1.1.6.1.2.2 Distribuição das perdas fora de combate por armas ou serviços nas GU: As perdas fora de combate, de cada arma ou serviço, estão para o total das perdas fora de combate da GU assim como o efetivo respectivo está para o efetivo total da GU.

7.6.1.1.6.1.2.2 Distribuição percentual das Per Cmb totais da FTC (a 2 DE ou +), por armas e serviços.

TABELA Nr 8	
Arma, serviço ou qualificação	**Total das perdas de combate (%)**
Infantaria	81,9
Artilharia	4,5
- de campanha	3,6
- antiaérea	0,9
Cavalaria	6,6
Engenharia	3,2
Saúde	2,8
Comunicações	0,2
Intendência	0,1
Material bélico	0,2
Transporte	-
Guerra química	0,3
Polícia	0,1
Demais	0,1

7.6.1.1.6.2 Perdas na Zona de Administração (ZA)

7.6.1.1.6.2.1 Na estimativa das perdas brutas de pessoal referentes a toda a tropa terrestre que se encontrar na ZA, consideram-se desprezíveis as perdas de combate e calculam- se somente as perdas fora de combate.

7.6.1.1.6.2.2 Coeficiente das Perdas Fora de Combate (MENSAIS)

TABELA Nr 9		
NATUREZA DA PERDA	**PERCENTAGEM SOBRE O EFETIVO**	**Obs**
Perda F Cmb	0,5%	Menos de 30 dias, fazer a pro- porção

7.6.1.1.6.2.2

Fórmula: Per ZA = Ef ZA x 0,5 % x Nr MESES

7.6.1.1.6.2.3 Distribuição das perdas fora de combate por arma e serviços – A distribuição das Per F Cmb por arma ou serviço é feita aplicando-se o mesmo valor percentual acima, (0,5%) ao efetivo de cada arma ou serviço do elemento considerado.

7.6.1.1.7 Perdas brutas no teatro de operações (TO) (componente terrestre)

7.6.1.1.7.1 PRIMEIRO PROCESSO - Este processo é mais exato do que o segundo, a seguir

explicado, em virtude da alteração que sofre frequentemente a organização do teatro.

- Determinam-se as Per Cmb e as Per F Cmb relativas à tropa da ZC (TABELA Nr 5).
- Determinam-se as Per F Cmb relativas à tropa na ZA (TABELA Nr 9).
- Somam-se as perdas citadas anteriormente.

Fórmula: **Per B (TO) = Per ZC + Per ZA**

7.6.1.1.7.2 SEGUNDO PROCESSO - Este processo é mais expedito do que o primeiro e pode ser utilizado num Teatro que já possua experiência, levando-se em conta que os coeficientes das perdas variam de um teatro para outro e que, no mesmo teatro, elas dependem de condições climáticas e geográficas, da resistência do inimigo e da natureza das operações. Usado quando no TO não há variação no Ef Max no período considerado.

Coeficientes das Perdas Mensais

T A B E L A Nr 10		
Natureza da perda	**Percentagem mensal do efetivo total das forças terrestres**	**Obs**
Fora de combate	4,20% (TOTAL)	Menos de 30 dias, fazer proporção
Em combate:	4,08% (TOTAL)	
- morte	(0,60%)	
- captura e desaparecimento	(0,48%)	
- outras	(3,00%)	

Fórmula : **Per B (TO) = Ef Max FTC x % MENSAL x Nr MESES**

7.6.1.1.7.3 TERCEIRO PROCESSO

Fórmula: **Per B (TO) = P x M x E**, onde P é o coeficiente de perdas diárias do TO (expresso em milésimos do efetivo por dia: Tabela Nr 11; M é o coeficiente de acumulação das perdas brutas: Tabela Nr 12; e E é o efetivo máximo do TO expresso em milhares (arredondar para mais). Para se utilizar a fórmula, substituem-se as letras pelos valores respectivos e efetua-se o cálculo para cada natureza de perda separadamente. O total de perdas do teatro é a soma dos resultados obtidos nos diferentes cálculos.

7.6.1.1.7.4 Coeficientes de perdas diárias do TO (P)

TABELA Nr 11	
Natureza da perda	**Milésimo do efetivo por dia**
Fora de combate (doença e acidente)	1,40
Em combate:	-
- morte	0,20
- captura e desaparecimento	0,16
- outras	1,00

Observações

(1) A tabela acima dá os coeficientes das perdas diárias, em milésimos do efetivo das forças terrestres do TO/ AOp. Destina-se a ser empregada em planejamento, na instrução e nas situações em que não se dispõe de dados experimentais do teatro.

(2) Os coeficientes correspondem às percentagens de perdas mensais da Tab Nr 10.

7.6.1.1.7.5 Coeficientes da acumulação das perdas brutas (M)

TABELA Nr 12							
NATUREZA DA PERDA	**PRAZOS DE ATENDIMENTO DE PEDIDOS DE RECOMPLETAMENTO**						
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias	360 dias
Doença e acidente fora de combate (1)	30	60	90	120	150	180	360
Em combate:							
- morte	30	60	90	120	150	180	360
- captura e desaparecimento	30	60	90	120	150	180	360
- outras (2)	30	60	90	120	150	180	360

Observações
(1) Incluindo hospitalizados, mortos e evacuados para a ZI.
(2) Incluindo hospitalizados e Ev para a ZI.

7.6.1.1.7.6 Distribuição das perdas fora de combate por armas e serviços – A distribuição das perdas fora de combate por armas e serviços se faz estabelecendo-se proporção direta com o efetivo percentual de cada arma e serviço.

7.6.2 Recuperação no teatro de operações (TO)

7.6.2.1 Recuperação de capturados e desaparecidos – No teatro de operações, cerca de 30% das perdas deste tipo, verificadas num determinado mês, são recuperadas no decorrer do mesmo mês. Não é possível determinar a recuperação de pessoal capturado e desaparecido em meses sucessivos, pelo que não se faz tal estimativa.

7.6.2.1.1 1º Processo (em função do Nr das baixas aos hospitais)
Coeficientes de recuperação pelos hospitais do TO, em relação ao Nr de baixas aos mesmos:

TABELA Nr 13				
Dias após a admissão nos hospitais	**Recuperação durante o prazo**		**Total cumulativo ao fim do prazo**	
	Cmb (%)	**F Cmb (%)**	**Cmb (%)**	**F Cmb (%)**
0 – 15	15,3	61,0	15,3	61,0
15 – 30	15,2	20,7	30,5	81,7
30 – 45	11,7	4,5	42,2	86,2
45 – 60	8,5	4,4	50,7	90,6
60 – 75	5,2	1,2	55,9	91,8
75 – 90	3,6	1,2	59,5	93,0
90 – 105	2,7	0,2	62,2	93,2
105- 120	2,6	0,2	64,8	93,4

Do pessoal recuperado pelos hospitais do TO, as percentagens seguintes correspondem a indivíduos que, por deficiência física ou psíquica, passam a ser de capacidade limitada de emprego.

TABELA Nr 14		
Natureza da perda	**N Ev 30/60 dias**	**N Ev 90/120 dias**
Perdas de combate	8 %	28,6 %
Perdas fora de combate	5 %	5,3 %

7.6.2.1.2 2° PROCESSO (em função das perdas)

- Emprega-se a fórmula: **Rc = P x M x E**, onde **P** é o Coeficiente de perdas diárias do TO; **M** é o Coeficiente de recuperação de pessoal; e **E** é o Ef Max do TO no período, expresso em milhares (arredondar para mais).

- Coeficientes de perdas diárias do TO (P): Empregar a TABELA Nr 11.

- Coeficientes de recuperação do TO (M)

7.6.2.1.2.1 1º CASO: utilizam-se as tabelas a seguir quando no período considerado não houver mudança de NORMA DE EVACUAÇÃO ou remanescentes de outra norma.

7.6.2.1.2.1.1 Recuperação mensal (M):

TABELA Nr 15							
Natureza da perda	**1- 30 dias**	**30-60 dias**	**60-90 dias**	**90-120 dias**	**120-150 dias**	**150-180 dias**	**330-360 dias**
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 90 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	23,4	26,2	26,8	26,8	26,8	26,8
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
- outras	5,7	10,3	15,2	16,8	16,8	16,8	16,8
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 60 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	23,4	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
- outras	5,7	10,1	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 30 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
- outras	5,7	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1

Observação

Obtêm-se os coeficientes mensais desta tabela, subtraindo dos coeficientes de recuperação cumulativa de cada período, os coeficientes análogos, referentes ao término do período anterior.

7.6.2.1.2.1.2 Recuperação cumulativa (M)

NORMA DE EVACUAÇÃO DE 30 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	38,2	61,6	85,0	108,4	131,8	272,2
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	108,0
- outras	5,7	13,8	21,9	30,0	38,1	46,2	95,0

Observação: Obtêm-se os coeficientes de recuperação cumulativa, subtraindo dos coeficientes constantes da Tab Nr 12 os coeficientes das perdas líquidas cumulativas, consignados na Tab Nr 19, para períodos correspondentes.

7.6.2.1.2.2 2º CASO: utiliza-se a tabela abaixo quando no período considerado houver mudança de N Ev ou, então, existirem no mesmo, remanescentes de outra N Ev.

T A B E L A Nr 16					
NATUREZA DA PERDA	**MÊS DA PERDA**				
	A0	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**
Perdas ocorridas em um dado mês e recuperadas	No mesmo mês	No 1º mês subse-quente	No 2º mês subse-quente	No 3º mês subse-quente	No 4º mês subse-quente
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 90 DIAS					
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	8,6	2,8	0,6	0
Em combate:					
- captura e desaparecimento	9,0	0	0	0	0
- outras	5,7	4,6	4,9	1,6	0
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 60 DIAS					
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	8,6	2,8	0	0
Em combate:					
- captura e desaparecimento	9,0	0	0	0	0
- outras	5,7	4,4	4,1	0	0
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 30 DIAS					
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	8,6	0	0	0
Em combate:					
- Captura e desaparecimento	9,0	0	0	0	0
- Outras	5,7	2,4	0	0	0

Observações

(1) Os coeficientes desta tabela são obtidos, subtraindo-se, dos coeficientes mensais da TABELA Nr 15, referentes a cada mês, os coeficientes análogos referentes ao mês anterior.

(2) São os coeficientes de recuperação de pessoal, no TO, cuja perda ocorreu num dado mês.

TABELA Nr 17							
Natureza da perda	Mensais						
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias	360 dias
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 90 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	38,2	64,4	91,2	118,0	144,8	305,6
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	108,0
- outras	5,7	16,3	31,2	48,0	67,0	81,6	194,4
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 60 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente)	14,8	38,2	64,4	90,6	116,8	143,0	300,2
Em combate:							
- captura e desaparecimento	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	108,0
- outras	5,7	15,8	30,0	44,2	58,4	72,6	157,85

7.6.2.1.3 Perdas líquidas no teatro de operações

7.6.2.1.3.1 1º PROCESSO – Pode ser usado em qualquer situação.São calculadas, separadamente, as perdas brutas e a recuperação de pessoal no período considerado. Com esses dados, aplica-se a fórmula:

Per Liq FTC (a 2 DE ou +) **= Per B – Rc**.

7.6.2.1.3.2 2º PROCESSO – Só pode ser usado quando no período considerado não houver mudança de N Ev e/ou quando não houver remanescente de outra N Ev.A fórmula empregada é **Per Liq FTC** (a 2 DE ou +) **= P x M x E**, onde P é o coeficiente de perdas diárias do TO (expresso em milésimos do Ef por dia); M é o coeficiente de perdas líquidas do teatro de operações; e E é o efetivo máximo do TO expresso em milhares (arre- dondar sempre para mais).

- Coeficientes de Perdas diárias da FTC (P): **Empregar a TABELA Nr 11**.

7.6.2.1.4 Coeficientes de perdas líquidas do TO (M)

- Perdas Líquidas Mensais

TABELA Nr 18							
Natureza da perda	Mensais						
	1- 30 dias	30-60 dias	60-90 dias	90-120 dias	120-150 dias	150-180 dias	330-360 dias
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 90 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (1)	15,2	6,6	3,8	3,2	3,2	3,2	3,2
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
- outras (2)	30,3	25,7	20,8	19,2	19,2	19,2	19,2
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 60 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (1)	15,2	6,6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
- outras (2)	30,3	25,9	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
1. NORMA DE EVACUAÇÃO DE 30 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (1)	15,2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
- outras (2)	30,3	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9

Observações

(1) Compreende hospitalizados, mortos e evacuados para a ZI.

(2) Compreende hospitalizados, mortos em ação, mortos nos hospitais e Ev para a ZI.

Perdas Líquidas Cumulativas

TABELA Nr 19							
Natureza da perda	Cumulativas (c)						
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias	360 dias
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 90 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (a)	15,2	21,8	25,6	28,8	32,0	35,2	54,4
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	42,0	63,0	84,0	105,0	126,0	252,0
- outras (b)	30,3	56,0	76,8	96,0	115,2	134,4	249,6
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 60 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (a)	15,2	21,8	25,6	29,4	33,2	37,0	59,8
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	42,0	63,0	84,0	105,0	126,0	252,0
- outras (b)	30,3	56,2	78,0	99,8	121,6	143,4	274,2
NORMA DE EVACUAÇÃO DE 30 DIAS							
Fora de combate (doença e acidente) (a)	15,2	21,8	28,4	35,0	41,6	48,2	87,8
Em combate:							
- captura e desaparecimento	21,0	42,0	63,0	84,0	105,0	126,0	252,0
- outras (b)	30,3	58,2	86,1	114,0	141,9	169,8	337,2

Observações

(a) Compreende hospitalizados, mortos e evacuados para a ZI.

(b)Compreende hospitalizados, mortos em ação, mortos nos hospitais e Ev para a ZI.

Os coeficientes das perdas líquidas cumulativas são obtidos, nos gráficos constantes do subparágrafo Nr 7-28.b., subtraindo das ordenadas da linha de perdas brutas cumulativas, com intervalos de 30 dias, as ordenadas correspondentes da recuperação cumulativa de pessoal, nos mesmos intervalos, para cada prazo de recuperação.

7.6.3 Assuntos Mortuários de Campanha

7.6.3.1 A execução dos As Mor é a atividade que trata do processamento e do destino adequado dos restos Mor de militares e, eventualmente, de civis no Teatro de Operações (TO) ou na Área de Operações (A Op).

7.6.3.2 O Cmdo Log do maior escalão presente no TO/A Op estabelece o processo conjunto para execução dos As Mor. A Força Componente coordena e executa a referida atividade em toda a sua área de responsabilidade.A necessidade do estabelecimento de um sistema integrado de As Mor no TO/A Op éjustificada, dentre outras, por quatro razões relevantes:

a. manutenção (Mnt) do bom estado sanitário;
b. preservação do moral militar e do moral da população civil;
c. obediência ao Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA); e
d. estabelecimento de responsabilidade para cada escalão existente no TO/A Op.

7.6.3.3 A atividade de As Mor compreende as seguintes tarefas (Tar): busca, coleta e evacuação (Ev) dos restos Mor; de identificação (Idt); destinação dos restos Mor (Sepultamento, inumação ou cremação); coleta e processamento de pertences pessoais (espólios); estabelecimento e gerenciamento de cemitérios (Cem) militares; elaboração de registros e relatórios referentes às ações supracitadas e traslado dos restos Mor para o Território Nacional (TN) ou para a Zona de Interior (ZI) por meio de um sistema de Ev previamente definido.

7.6.3.4 Planejamento do Sepultamento

Normalmente, o CLTO/CLAO estabelece o sistema conjunto para execução dos As Mor. A Força Operativa poderá atuar como órgão executivo desse sistema, cabendo-lhe a execução das ações relacionadas aos As Mor em toda a área de responsabilidade do TO/A Op.

7.6.3.4.1 Sepultamento nos Diversos Escalões

Deverá ser priorizado o sepultamento (Sep) no Cem de destino escolhido pelos familiares dos militares Mor em combate.

Em caso de morte fora do território nacional, deverão ser envidados todos os esforços no sentido de repatriar, o mais rapidamente possível, os remanescentes, de tal forma a permitir o Sep no Cem de destino escolhido pelos familiares dos militares Mor em combate.

Em casos excepcionais, mediante autorização do Cmt TO/A Op, poderá ocorrer a inumação em Cem Provs, dentro ou fora do território nacional, até que sejam atingidas as condições para a exumação e o repatriamento dos remanescentes. Este é o método menos indicado e apenas iniciado quando todas as outras opções de repatriamento dos militares Mor tiverem sido esgotadas.

A definição de como executar o Sep em operações militares depende da estimativa projetada de perdas e da capacidade de processar os restos Mor nos Cem Provs ou nas instalações (Inst) Mor no TO/A Op.

O estabelecimento de Cem Provs deve ser feito em menor número possível, seguindo-se a sequência do maior para o menor escalão considerado na operação.

No escalão TO/A Op, o CLTO/CLAO deverá estabelecer as condições para a ativação de um Cem Provs, que deverá atender, se possível, toda a operação.

Não sendo possível atender à demanda com apenas um Cem, especialmente por questões de distribuição geográfica das tropas, poderá ser autorizada a ativação de outros Cem Provs para atender o maior número de unidades possível.

Em casos excepcionais, poderá ser ativado um Cem Provs para atender uma ou mais brigadas que se encontrem em situação de isolamento geográfico que impeça a inumação dos remanescentes no Cem do CLTO/CLAO ou da FTC.

Uma autorização para os enterros emergenciais deverá ser solicitada sempre que o número de fatalidades torne impossível as devidas evacuações. Nesse caso, o fluxo da informação deve chegar até o Cmdo Log de maior escalão no TO/A Op, devendo ser informado o número de corpos existentes, suas localizações, as razões que impedem a Ev e outras informações julgadas necessárias.

Em caso de corpos contaminados com agentes QBRN, os elementos (Elm) de gerenciamento, coordenação e execução da cadeia logística (Log) dos As Mor devem coordenar suas atividades com especialistas em DQBRN.

7.6.3.5 Organização da Logística no tocante aos Assuntos Mortuários

7.6.3.5.1 A organização da Log na situação de normalidade deve aproximar-se o máximo possível daquela para apoio às operações. Assim, as Organizações Militares Logísticas (OM Log) devem estar organizadas em estruturas compactas, assentadas no amplo uso de tecnologias, na otimização de processos e na capacitação continuada do pessoal.

7.6.3.5.2 No tocante à atividade relacionada aos As Mor, a cadeia Log deve abranger todo o TO, desde do nível Operacional (ZA) até o Nível Tático (ZC), possibilitando as melhores condições de execução da atividade em pauta. Desta forma, partindo de uma organização básica das estruturas Log no TO, a referida atividade deve possuir Elm de gerenciamento e execução em todos os níveis.

7.6.3.5.3 No nível operacional, a Célula de Decessos do Centro de Coordenação de Recursos Humanos no Estado-Maior do CLTO/CLAO e o EM da estrutura Log desdobrada na Base Logística Conjunta (Ba Log Cj) tem as seguintes responsabilidades:

a. realizar o controle de todos os decessos militares, inclusive inimigos no TO/A Op;
b. coordenar e orientar a realização de inventários dos espólios;
c. coordenar a execução de traslados dos decessos para os locais de Sep, assim como de seus espólios para o destino final;
d. coordenar e controlar os Sep, caso sejam autorizados pelo Cmt TO/A Op; e
e. coordenar todas as medidas jurídicas necessárias.

7.6.3.5.4 A estrutura de execução dos As Mor, no nível operacional, está inserida no braço operativo do CLTO/CLAO: Ba Log Cj ou Gpt Log, caso necessário. Normalmente, tal capacidade está concentrada nos Pel As Mor da Cia As Mor do Batalhão de Recursos Humanos (B RH).

7.6.3.5.5 Quando não empregada em operações, esta Subunidade (SU) funciona com a dosagem de um pelotão (Pel) que será o núcleo da SU, sendo dimensionada conforme a estimativa de perdas da operação, tendo flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES).

7.6.3.5.6 No nível tático, a Célula de Decessos do Centro de Coordenação de Recursos Humanos no Estado-Maior do CLFTC, em coordenação com o EM da estrutura Log desdobrada na BLT e na BLB tem as seguintes responsabilidades:

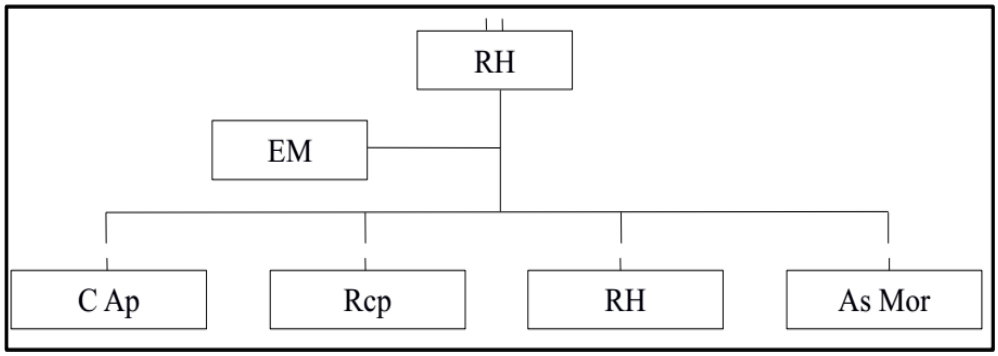
a. realizar o controle de todos os decessos militares na ZC, inclusive inimigos;
b. coordenar a realização de inventários dos espólios na ZC;
c. coordenar com os Elm do nível operacional a execução de traslados dos corpos para os locais de Sep determinados pelo Cmt TO/A Op, assim como de seus espólios para o destino final; e
d. coordenar e controlar os Sep, caso determinado pelo Cmt TO/A Op.

7.6.3.5.7 A estrutura de execução dos As Mor, nível tático, está inserido no braço operativo do CLFTC, onde estão desdobrados os meios logísticos dos Gpt Log e dos B Log.Normalmente, tal capacidade, no tocante ao Gpt Log, está concentrada no Pel As Mor Rcd/ Cia As Mor do B RH.

7.6.3.5.8 No que diz respeito ao B Log, na BLB ou no Dst Log, tal capacidade está concentrada no Pel As Mor Avç recebido pela Cia RH do B Log, oriundo da Cia As Mor do B RH.

7.6.3.6 Estrutura do Batalhão de Recursos Humanos e da Companhia de Assuntos Mortuários

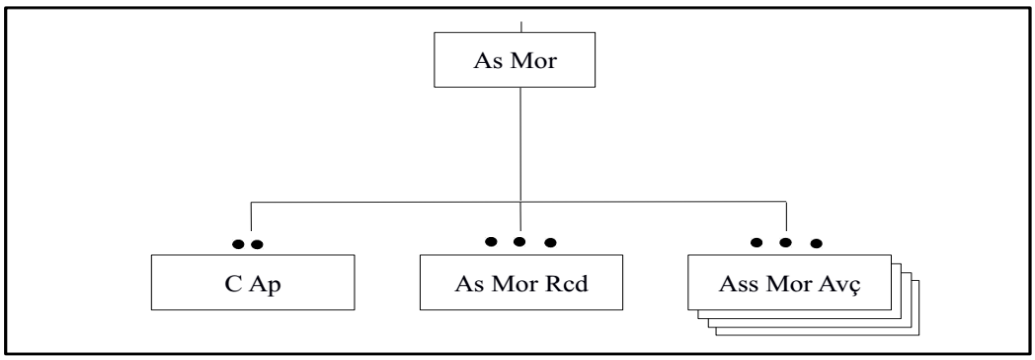
7.6.3.6.1 A estrutura do B RH deve conter um EM, uma Companhia de Recompletamento (Cia Rcp), uma Companhia de Recursos Humanos (Cia RH) e uma Companhia de Assuntos Mortuários (Cia As Mor) conforme figura abaixo.



Organograma do Batalhão de Recursos Humanos

7.6.3.6.2 Em tempo de paz, cada SU pode ser constituída de um Núcleo de SU com dosagem de um Pel, mantendo assim as capacidades para a evolução da estrutura para a uma situação de conflito com eficiência e eficácia. Em operações, o B RH será modular conforme a necessidade imposta.

7.6.3.6.3 A estrutura da Cia As Mor deve conter uma Seção de Comando e Apoio (Seç C Ap), um Pelotão de Assuntos Mortuários Recuado (Pel As Mor Rcd) e tantos Pelotões de Assuntos Mortuários Avançados (Pel As Mor Avç) quanto o número de Posto de Coleta de Mortos da Brigada (P Col Mor Bda) a serem desdobrados.



Estrutura da Companhia de Assuntos Mortuários do B RH

7.6.3.6.4 Em tempo de paz, cada Pel será constituído de um Núcleo de Pel com dosagem de um GC, mantendo assim as capacidades para a evolução da estrutura para a uma situação de conflito, com eficiência e eficácia.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO VIII
ASSUNTOS CIVIS

8.1 UNIDADES DE ASSUNTOS CIVIS

- Batalhão de Assuntos Civis.
- Companhia de Assuntos Civis.
- Destacamento de Assuntos Civis.

8.2 DOSAGEM

A dosagem de emprego em operações de assuntos civis é dada em termos Unidades de Assuntos Civis.

- Um Batalhão de Assuntos Civis por Corpo de Exército.
- Uma Companhia de Assuntos Civis por Divisão de Exército.
- Um Destacamento de Assuntos Civis por Grande Unidade.

8.3 COMPOSIÇÃO

a. Btl As Civ
   1) Uma equipe de comando
   2) Até seis Cia As Civ
b. Cia As Civ
   1) Uma equipe de comando
   2) Até dez Pel As Civ
c. Pel As Civ
   1) Uma equipe de comando
   2) Até dez equipes As Civ funcionais

8.4 EMPREGO

Para o emprego em operações, a atividade de assuntos civis é dada em termos de equipes de As Civ. A dosagem de emprego varia conforme a área operacional (urbana ou rural) e em relação ao efetivo populacional ou à superfície da referida área.

a. Equipes governamentais
   1) Zona urbana: uma equipe por 20.000 habitantes.
   2) Zona rural: uma equipe por 10.000 habitantes ou uma equipe por 60 km².
b. Equipes econômicas
   1) Zona urbana: uma equipe por 20.000 habitantes.
   2) Zona rural: uma equipe por 4.000 habitantes ou uma equipe por 60 km².
c. Equipes serviços públicos
   1) Zona urbana: uma equipe por 10.000 habitantes.
   2) Zona rural: uma equipe por 6.000 habitantes ou uma equipe por 40 km².
d. Equipes de atividades especiais
   1) Zona urbana: uma equipe por 40.000 habitantes.
   2) Zona rural: uma equipe por 10.000 habitantes ou uma equipe por 40 km².

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO IX

FORÇA AÉREA

9.1 DADOS GERAIS

9.1.1 CAPACIDADE OPERACIONAL

9.1.2 Esforço é o número de surtidas ou número de horas de voo que uma determinada quantidade de aeronaves do mesmo tipo pode realizar em um período de tempo.

9.1.3 Taxa de esforço é o limite de atividade aérea, em certo período, que uma determi- nada Unidade poderá realizar. Ela está condicionada a diversos fatores, desde a dispo- nibilidade dos aviões, recursos humanos e logísticos, administração e planejamento, até a situação política e militar.

9.1.3.1 Durante uma emergência, as UAe poderão ser levadas a operar em esforço má- ximo, e a taxa poderá ser baseada, quase inteiramente, na urgência e no tempo estima- do de duração da situação particular; essa taxa poderá ser limitada somente pela fadiga do pessoal e pela disponibilidade dos aviões, combustível e armamento.

9.1.3.2 A taxa de esforço poderá ser traduzida pelo número de surtidas por dia que um certo tipo de aeronave pode realizar; ou pelo número de horas de voo por dia que um certo tipo de aeronave pode fazer.

9.1.3.3 A Taxa de Esforço pode ser atribuída de acordo com os seguintes critérios:
- Esforço Máximo de Combate (EMC): atividade máxima que uma unidadeaérea pode desenvolver, por limitado período;
- Esforço Intensivo de Combate (EIC): atividade acima do normal que uma unidade aérea pode desenvolver, por determinado período;
- Esforço Contínuo de Combate (ECC): atividade máxima que uma unidade aérea é capaz de desenvolver, indefinidamente.

9.1.3.4 Taxa de esforço por aeronave orgânica

AERONAVES	EMC	EIC	ECC
A-1M / RA-1M / AT-26 / A-4 /	3	2	1
C-95 / CH-34 / E-99			
R-99 / M-2000 / F-5M / KC-137 / C-105			
L-42 / MB-339 / M-5 / P-3A			
P-95 / RT-26 / RA-4			
S-95B / SH-60 / SH-34 / AH-1F / AH-2			
F-39			
C-390			
KC 390			
A-29			

Observação: as aeronaves, quando empregadas em Defesa Aérea, terão o Esf MC=4, o EIC=3 e o ECC=2.

9.1.3.5 INTERVALO ENTRE SURTIDAS CONSECUTIVAS

9.1.3.5.1 Abrange os períodos de tempo necessários para rolagem, decolagem, aterragem, reabastecimento, remuniciamento, inspeções após o voo e carregamento.

POR TIPO DE SURTIDA	
Atq/Esct/Itc/PAC/Cob	0100 h
Patrulha Marítima/AS	0130 h
Rec Aéreo	0140 h
REVO	0230 h
Trnp Aéreo Logístico/Aet	0230 h
Obs Ae/Bsc Slv	0100 h
Outras	0100 h

Observações

(1) Quando transportando itens da Classe V-A, considerar o tempo necessário como sendo de 0230h.

(2) Os tempos acima são médios, variando em função do tipo de carga, recursos disponíveis e qualidade de mão de obra; e no caso de reabastecimento, será em função da quantidade do combustível a abastecer e da capacidade das bombas.

9.1.4 TIPOS DE AERÓDROMOS

PADRÃO	DIMENSÕES DAS PISTAS (m)	CARACTERÍSTICAS
A	Maior que 2.200 x 60	Concreto Estacionamento: Concreto
B	Entre 1.800 e 2.200 x 15	Concreto ou asfalto Cabeceiras: concreto Estacionamento: Concreto
C	Entre 1.050 e 1.750 x 45	Asfalto Cabeceiras: concreto Estacionamento: Misto
D	Entre 1.050 e 1.750 x 45	Piso compactado Estacionamento: Compactado
E	Entre 850 e 1.000 x 30	Piso compactado Estacionamento: Compactado
F	Até 800 x 25	Grama Estacionamento: Grama

9.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS AERONAVES (FAB)

9.2.1 AERONAVES DE TRANSPORTE

Tipo	Carga (1) (t)	Tropa (1)		Macas (1)	Vel (kt)	RA (MN) (2)	PISTA (m)		
		Mil	Pqdt Eqp				Dep	Ater	Padrão
C-95 Bandeirante	1,5	15	12	-	200	200	600	600	D/E
C-99 ERJ145	19	37	25	18	830	1.000	800	1.200	E
C-105 Amazonas	9,2	70	44	24	298	2.860	700	350	D
C-390	26	80	64	24	870	2.820	1.112	685	A/D
KC-390 (3)	23	80	64	74	465	1.200	1.112	685	A/D
		7 pallets 463 l, 3 Humvee, 1 Helcp Black Hawk, entre outras.							

Observações

(1) A capacidade de transporte refere-se a carga ou militares ou paraquedistas equipados ou macas.

(2) Para obtenção do alcance, multiplicar a coluna RA (raio de ação) por 2.

(3) Também cumpre missão de reabastecimento em voo (REVO).

9.2.2 AERONAVES DE SUPERIORIDADE AÉREA, INTERDIÇÃO AÉREA, RECONHECIMENTO AÉREO E APOIO AÉREO APROXIMADO

Tipo	Armamento	Vel (km/h)	Aut Op (h) (1)	RA (km)	PISTA (m)		
					Dep	Ater	Padrão
F-5M BR	2 Msl AA 2 Can 20 mm 5 Bb 500 lb	1.600	0140	350	1.800	1.800	B
A-1A / RA-1M (AMX)	2 Can 30 mm 4 Bb 1.000 lb 2 Msl Piranha/Maverick/Exocet ou Antirradar	940	0230	700	1.300	1.200	B
F-39	Mísseis Meteor, de longo alcance e alta energia Mísseis AIM-120 AMRAAM Mísseis AIM-9 Sidewinder Sensor de busca e rastreamento in-fravermelho Skyward-G Radar de varredura eletrônica ativa Raven ES-05 Canhão Mauser BK-27 de 27 mm interno com cadência de 1 000 a 1 700 tiros/min; capacidade para 120 munições.	2.400	0120	800	2.400	600	B

Observação
(1) Autonomia operacional e RA considerando, apenas, o combustível interno das Anv.

9.2.3 AERONAVES DE APOIO AÉREO APROXIMADO

Tipo	Armamento	Vel (km/h)	Aut Op (h)	RA (km)	PISTA (m)		
					Dep	Ater	Padrão
AT-27	2 Mtr 7.62 mm 8 Fgt 37 mm 4 Bb 250 lb	440 cruzeiro 458 Max	0620	900	400	350	E
A-29	2 Mtr 12.7 mm 8 Fgt 70 mm 5 Ptos Msl/Bmb	520 cruzeiro 590 Max	0340 (Comb Int) 0840 (Tq Ext)	700	900	860	E

Observação: também utilizados para as ações de guerra irregular.

9.2.4 AERONAVES DE ALERTA ANTECIPADO, RECONHECIMENTO E PATRULHA

Tipo	Equipamento	Vel (km/h)	Aut Op (h)	RA (km)	PISTA (m)		
					Dep	Ater	Padrão
R-35 LEARJET	Radar Meteorológico / Eqp fotogramétrico	750	0430	1.600	1.500	1.000	B
R-95 BANDEIRANTE		360	0500	900	1.000	800	E
P-95A	Meteo / Foto / Patr Maritimo	360	0500	900	1.000	800	E
RA-1M (AMX)	POD-RecAe	940	0230	700	1.300	1.200	B
R99	SAR - MSS - OIS	830	0300	2.200	800	1.200	D/E
P-3AM (Orion)	COMINT - ELINT	607	1220	2.490	1.673	1.673	R
RQ-450 (Hermes)	EO/IR/Laser - SAR - COMINT - ELINT	130	2000	250	200	100	R

9.2.5 HELICÓPTEROS

Tipo	Carga (kg)	Tropa	Macas	Vel (km/h)	AUTONOMIA (h)	ÁREA (m)	
						Pouso	Estac
H-1H IROQUIS	1.250	12	6	200	2,5	30 x 30	15 x 12
CH-34 SUPER-PUMA	2.000	20	-	240	2,5	30 x 30	15 x 12
UH-50 ESQUILO	400	5	-	190	2,5	30 x 30	15 x 12
UH-60L BLACK HAWK	4.100	11	6	280	5,0	70 x 30	20 x 10
MI-35 AH-2 SABRE	2.400	8	4	300	5,0	50 x 10	30 x 10

CAPÍTULO X
FORÇA NAVAL E MEIOS FLUVIAIS

10.1 CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS FLUVIAIS

10.1.1 EMBARCAÇÃO RÁPIDA DE PATRULHA

Comprimento	- 50 pés
Calado	- 3,5 pés
Vel Máxima	- 27 nós
Guarnição	- 6 homens
Armamento	- 1 reparo duplo de Mtr.50
	- 1 Mrt conjugado com uma Mtr.50

Observação: empregada em tarefas de patrulhas e apoio de fogo limitado. Possui grande facilidade de manobra.

10.1.2 LANCHA PATRULHA FLUVIAL (PBR) ou (La Pa Flu)

Comprimento	- 32 pés
Calado	- 3 pés
Vel Máxima	- 25 nós
Guarnição	- 6 homens
Armamento	- 1 reparo duplo de Mtr.50
	- 1 Mtr.30

Observação: empregada no patrulhamento e em tarefas correlatas. É blindada e de propulsão a jato d'água.

10.1.3 TRANSPORTE BLINDADO DE TROPAS (ATC)

É uma nova versão de EDVM (embarcação de desembarque de viaturas e material) adaptada às operações ribeirinhas, à qual foi adicionada blindagem, podendo transportar cerca de 40 homens equipados. É armada com duas metralhadoras.30 e um lançador de granadas de 40 mm e dispõe de uma plataforma para pouso de helicópteros.

10.1.4 EMBARCAÇÕES DE FERRO - CIMENTO

Da mesma forma que no Egito antigo construíam-se embarcações com a mistura de bambu e argamassa de lama e na 2ª Guerra Mundial construíram-se barcaças à base de argamassa de cimento e vergalhões de aço, estes mesmos princípios vêm sendo utilizados pela Marinha Americana para a construção de diques, balsas, boias, plataformas, etc, à base de ferro e cimento, acrescido de telas de arame para reforço do conjunto. Suas vantagens são o seu baixo custo, a facilidade de obtenção de material, a não exigência de alto nível técnico de habilidade para sua construção e a facilidade de manutenção.

10.1.5 NAVIO DE PATRULHA FLUVIAL (Na Pa Flu)

10.1.5.1 Classe Pedro Teixeira

Comprimento	- 63,56 metros de comprimento e 9,71 metros de boca
Calado	- 2,40 metros
Velocidade máxima	- 16,4 nós (30,4 km/h)
Velocidade de cruzeiro	- 13 nós (24,1 km/h)
Raio de ação máximo	- 5.000 milhas (8.047 km)
Cpcd de Trnp de tropa	- 30 Fuz em condições normais ou 80 em curtos períodos
Tripulação	- 80 militares, sendo 7 Of, 18 SO e Sgt e 55 Cb e marinheiros
Armamento	- 1 Can Bofors 40 mm / L 40 (proa)
	- 2 metralhadoras Oerlikon Mk 10 de 20 mm em reparos singelos
	- 4 metralhadoras M2 .50 em reparos singelos
	- 2 morteiros de 81 mm
Equipamentos adicionais	- 2 LAR (lancha de ação rápida) equipadas com 2 metralhadoras M60 7.62 mm, cada, e 1 Helcp tipo Esquilo.

10.1.5.2 Classe Roraima

Comprimento	- 46.30 m de comprimento, 8.45 m de boca
Calado	- 1,60 metros
Velocidade máxima	- 17 nós (31,5 km/h)
Velocidade de cruzeiro	- 12 nós (22,2 km/h)
Raio de ação máximo	- 6.000 milhas (9.656 km)
Cpcd de Trnp de tropa	- Não tem
Tripulação	- 56 militares, sendo 5 Of, 13 SO e Sgt e 38 Cb e marinheiros
Armamento	- 1 Can Bofors 40 mm / L 40 (proa)
	- 2 metralhadoras Oerlikon Mk 10 de 20 mm
	- 4 metralhadoras M2 .50 em reparos singelos
	- 2 morteiros de 81 mm combinados com duas metralhadoras .50
Equipamentos adicionais	- 2 LAR (lancha de ação rápida) equipadas com 2 metralhadoras M60 7.62 mm, cada.

10.1.5.3 Classe Piratini

Comprimento	- 28.95 m de comprimento, 6.10 m de boca
Calado	- 1,90 metros
Velocidade máxima	- 19 nós (35,2 km/h)
Velocidade de cruzeiro	- 15 nós (27,8 km/h)
Raio de ação máximo	- 1.700 milhas (2.736 km)
Cpcd de Trnp de tropa	- Não tem
Tripulação	- 16 militares, sendo 2 Of e 14 praças
Armamento	- 1 Can Oerlinkon 20 mm
	- 2 metralhadoras M2 .50
Equipamentos adicionais	- Não há.

10.1.6 LANCHA LEVE (LL1)

Comprimento	- 4,00 a 6,00 m
Boca	- 1,50 a 1,90 m
Material de construção	- duralumínio
Motor de popa	- 20/40 HP
Autonomia	- 250 a 300 km
Peso sem motor	- 200 kg
Transporte de tropa	- 6 a 8 combatentes prontos
Velocidade máxima	- 27 nós (50 km/h)
Tripulação	- 1 tripulante
Combustível	- Tanque de 20 l, consumo de 7 litros por hora
Manutenção	- a cada 15 dias

Observação: é uma lancha operacional empregada em operações fluviais. Tem como base para distribuição a de 4 embarcações por pelotão de fuzileiros.

10.1.7 LANCHA LEVE PARA COMANDO (LL 2)

Comprimento	- 5,00 a 7,00 m
Boca	- 1,90 a 2,40 m
Casco	- fibra de vidro
Calado	- 0.8 m
Propulsão	- conjunto centro rabeta ou turbina
Motor	- diesel ou gasolina
Potência	- 75 a 170 HP
Autonomia	- 300 km
Peso	- 600 a 1.400 kg
Transporte	- 5 a 10 pessoas
Direção	- tipo volante
Velocidade	- 20/32 nós (35/56 km/h)

10.1.8LANCHA MÉDIA (LM 1)

Comprimento	- 8,20 m
Boca	- 2,4 m
Raio de ação máximo	- 700 km na Vel de cruzeiro
Estrutura	- fibra de vidro
Propulsão	- motor diesel
Velocidade máxima	- 35 nós (60 km/h) (1/2 carga)
Velocidade de cruzeiro	- 30 nós (50 km/h)
Transporte de tropa	- 14 homens prontos para o Cmb
Capacidade de carga	- 1.900 kg
Tripulação	- 2 homens
Armamento	- 2 Mtr MAG 7.62(a vante e a ré)
Combustível	- Tanque de 500 l, consome 40 por hora
Manutenção	- a cada 100 horas

Observação: é uma lancha operacional empregada nas operações fluviais. Tem como base para distribuição a de 3 lanchas por Pel Fuz ou 1 por GC.

10.1.9 LANCHA MÉDIA PARA TRANSPORTE DE PESSOAL (LM 2)

Comprimento	- 10 a 15 m
Boca	- 3,00 a 3,80 m
Calado	- 0,90 a 1,30 m
Casco	- fibra de vidro ou aço
Acionamento	- conjunto centro rabeta
Autonomia	- 800 a 1.000 km
Transporte	- 1 pelotão
Motor	- diesel 250 HP
Velocidade	- 20 a 22 nós (35/40 km/h)

Observação: esta embarcação dispõe de equipamento completo de navegação, volante no painel e instalações internas

10.1.10 LANCHA MÉDIA PARA TRANSPORTE DE PESSOAL/MATERIAL (LM3)

Comprimento	- 8 a 14 m
Boca	- 1,5 a 3,7 m
Pontal	- 0,95 a 1,30 m
Calado	- 0,60 a 1,50 m
Capacidade de carga	- 7 a 20 t
Transporte de pessoal	- 10 a 20 homens
Acionamento	- motor diesel 60 HP
Estrutura	- aço
Velocidade	- 6 nós (11 km/h)
Capacidade de empurrar	- 100 t

10.1.11 LANCHA PESADA PARA TRANSPORTE DE PESSOAL/MATERIAL (LP1)

Comprimento	- 30 a 33 m
Boca	- 7 m
Pontal	- 1,90 a 2,50 m
Capacidade de carga	- 120 a 170 t
Calado médio	- 1,10 a 1,4 m
Capacidade de empurrar	- 300 t

10.1.12 LANCHA PESADA PARA TRANSPORTE DE PESSOAL/MATERIAL (LP1)

Comprimento	- 33,65 m
Boca	- 7,99 m
Pontal a meia nau	- 3,00 m
Calado médio	- 1,60 m
Acionamento	- motor diesel 510 HP
Velocidade média	- 7 nós (13 km/h)
Capacidade total de carga	- 120 t
Transporte de Pessoal	- 1 Cia Fuz
Estrutura	- aço
Autonomia	- 2.500 km

Observação: esta embarcação possui equipamento completo de navegação, equipamentos especiais para salvamento e equipamento para combate a incêndio, podendo, ainda, ser utilizado como heliporto.

10.1.13 BALSA LEVE DE TRANSPORTE DE CARGA SÓLIDA NO CONVÉS E COMBUSTÍVEL NO PORÃO, SEM PROPULSÃO (BL 1)

Comprimento	- 18,00 m
Boca	- 8,40 m
Pontal	- 1,00 m
Calado	- 0,70 m
Capacidade total de carga	- 60 t
Estrutura	- aço naval

10.1.14 BALSA MÉDIA PARA TRANSPORTE DE CARGA SÓLIDA NO CONVÉS E DE COMBUSTÍVEL NO PORÃO, SEM PROPULSÃO (BM 2)

Comprimento	- 32,00 m
Boca	- 8,40 m
Pontal	- 1,70 m
Calado	- 1,10 m
Estrutura	- aço naval
Capacidade total de carga	- 200 t

Observação: é equipada com auxílio a carga.

10.1.15 BALSA PESADA PARA TRANSPORTE DE CARGA SÓLIDA NO CONVÉS E DE COMBUSTÍVEL NO PORÃO, SEM PROPULSÃO (BP 1)

Comprimento	- 37,00 m
Boca	- 8,70 m
Pontal	- 1,70 m
Calado	- 1,30 m
Capacidade total de carga	- 300 t
Peso total	- 70 t

Observação: é equipada com auxílio a carga.

10.1.16 REBOCADOR EMPURRADOR PARA BALSA DE 150, 200, 300 t (RE 1)

Comprimento total	- 19,70 m
Comprimento entre perpendicular	- 19,00 m
Boca	- 4,80 m
Calado	- 1,00 m
Autonomia	- Superior a 5.000 km
Acionamento	- 2 motores diesel
Potência	- 155 HP cada
Velocidade	- 6 nós (11 km/h), empurrando 1 balsa de 300 t e/ou de 150 t
Capacidade	- até 700 t em balsas

Observação: é equipado com auxílio a carga.

CE 5.80 DAMEPLAN

10.1.17 BOTE PNEUMÁTICO PARA 3 HOMENS

Peso	- 14 kg
Dimensão	- 3 x 1 m
Acionamento	- a remo

Observação: é empregado no reconhecimento naval.

10.1.18 BALSA MÉDIA PARA TRANSPORTE DE CARGA SÓLIDA NO CONVÉS E DE COMBUSTÍVEL NO PORÃO, SEM PROPULSÃO (BM 1)

Comprimento	- 23,00 m
Boca	- 8,40 m
Pontal	- 1,40 m
Calado	- 1,00 m
Estrutura	- aço naval
Capacidade total de carga	- 150 t

10.1.19 BOTE PNEUMÁTICO PARA 15 HOMENS

Peso	- 170 kg
Capacidade de carga	- 1.500 kg
Acionamento	- a remo ou a motor de popa de 30 HP

Observação: é empregado no transporte de pessoal e material em combate.

10.1.20 BOTE PNEUMÁTICO DE ASSALTO COMANDO IV

Comprimento	- 4,30 m
Boca	- 1,70 m
Peso	- 25 kg
Capacidade de carga	- 850 kg
Transporte de tropa	- 5 combatentes prontos
Tripulação	- 1 homem
Material de construção	- tecido emborrachado com neoprene
Propulsão	- a remo ou motor de popa de até 50 HP

Observação: é empregado no reconhecimento e na patrulha de combate.

10.1.21 EMBARCAÇÃO OFICINA DE 30 t
- Características técnicas: possui propulsão própria e é equipada com oficina mecânica.
- Capacidade de carga: 30 t.
- Calado: 0,60 m.
- Emprego: oficina móvel de manutenção.

10.1.22 EMBARCAÇÃO OFICINA DE 60 t
- Características técnicas: possui propulsão própria e é equipada com oficina mecânica.
- Capacidade de carga: 60 t.
- Calado: 0,80 m.
- Emprego: oficina móvel de manutenção.

10.1.23 EMBARCAÇÃO FRIGORÍFICA
- Capacidade com carga frigorificada: 20 t de frios
- Capacidade total de carga geral: 150 t
- Calado: 1.00 m.
- Emprego: transporte de carga frigorífica.

10.1.24 CHATA (CH)

Comprimento	- 9 m
Boca	- 1,8 m
Calado	- 0,25 com carga máxima
Transporte de tropa	- 28 combatentes prontos
Tripulação	- 1 homem
Armamento	- não dotada
Material de construção	- chapa de duralumínio naval
Propulsão	- 2 motores de 40 HP

Observação: características de emprego - não pode ser empregada em locais com ondas ou em rios caudalosos.

10.3 APOIO DE FOGO NAVAL

10.3.1 ARMAMENTO DOS NAVIOS DE APOIO DE FOGO

10.3.1.1 Dotação típica

NAVIO	ARMAMENTO	MISSÕES SIMULTÂNEAS
Cruzador pesado	BP com 9 canhões de 203 mm	2 a 4
	BS com 10 canhões 127/38	2
Cruzador leve	BP com 15 canhões (CL) de 152/47	2 a 4
	BS com 8 canhões de 127/38	2
Fragata CL NITEROI	BP com 2 canhões de 114/55 BS com 2 canhões de 40/70	4
Contratorpedeiro CL PARÁ	BP com 2 canhões de 127/38	1
Corveta CL INHAÚMA	BP com 1 canhão de 114/55 BS com 2 canhões de 40/70	1
Navio de apoio de fogo lança-foguete (N Ap F) (F)	lançadores para foguetes de 127	1

10.3.1.2 Alcance do armamento

10.3.1.2.1 Para fogos de destruição: canhões de 203, 152 e 127 mm - até 10.000 metros.

10.3.1.2.2 Para os demais tipos de fogos

Canhão de 203 mm	26.000 metros
Canhão de 152 mm	26.000 metros
Canhão de 114 mm	22.000 metros
Canhão de 127 mm	15.000 metros
Foguete de 127 mm	até 10.000 metros

10.3.1.2.3 Número de diretores de tiro

Nos cruzadores pesado e leve	- 4, sendo 4 para BP e 2 para BS.
Na fragata	- Não tem
Na corveta	- Não tem
No contratorpedeiro	- 1 para BP

CE 5.80 DAMEPLAN

10.3.1.2.4 Dotação de munição disponível para bombardeio

Cruzador pesado	- 1.000 de 203 mm e 3.500 de 127 mm
Cruzador leve	- 2.500 de 152 mm e 4.500 de 127 mm
Fragata CL NITEROI	- 250 de 114 mm - 6.000 de 40 mm
Corveta CL INHAÚMA	- 250 de 114 mm - 6.000 de 40 mm
Contratorpedeiro CL PARÁ	- 300 de 127 mm
N Ap F (F)	- 5.000 foguetes de 127 mm

10.3.1.2.5 Cadência máxima de tiro

Canhão de 203 mm	- 4 tiros por minutos
Canhão de 152 mm	- 10 tiros por minuto
Canhão de 114 mm	- 25 tiros por minuto
Canhão de 127 mm	- 15 tiros por minuto
Canhão de 40 mm	- 300 tiros pro minuto
H Ap F (F) com 8 lançadores	- 240 foguetes por minuto

Observação: tempo necessário para cada missão de destruição - 30 min (em média).

10.3.2 CARACTERÍSTICAS DOS NAVIOS DE APOIO DE FOGO

10.3.2.1 Calado

Cruzador pesado	- 9 metros
Cruzador leve	- 8 metros
Fragata CL NITEROI	- 6,5 metros
Corveta CL INHAÚMA	- 6,5 metros
Contratorpedeiro CL PARÁ	- 7,3 metros
N Ap F (F)	- 3 metros

10.3.2.2 Afastamento ideal entre o navio e a costa (se a hidrografia permitir)

Cruzadores e contratorpedeiro	- 2.000 metros
N Ap F (F)	- o menor possível

Observações

(1) A profundidade precisa ser algo maior do que o calado. A lâmina d'água sob o casco é função da altura das vagas, da profundidade e da velocidade do navio.

O afastamento ideal está limitado pela linha isobatimétrica de 10 metros (isóbata de 10) - linha imaginária que liga todos os pontos cuja profundidade é de 10 metros. Esta profundidade é considerada a mais segura, pois leva em consideração, além do calado, a necessidade de manobra do navio.

CAPÍTULO XI
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

11.1 CARACTERÍSTICAS DOS HELICÓPTEROS DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

NOMENCLATURA / DENOMINAÇÃO	HM-1 - Pantera SA-365 K	HA-1 Esquilo ou Fennec - AS 550 A2	HM – 2 Black Hawk	HM – 3 Cougar	HM - 4 Jaguar
Fabricante	Eurocopter	Eurocopter	Sikorsky	Eurocopter	Airbus Helicopter
Tripulação	3	3	4	3	4
Velocidade de cruzeiro	250 km/h	200 km/h	260 km/h	260 km/h (média)	262 km/h
Autonomia operacional	3 h	3 h	2,3 h	4 h	3h 30 6h 30 (Tq Aux)
Peso máximo de decolagem					
Com carga interna	4.250 kg	Esquilo - 2.200 kg Fennec - 2.250 kg	10.000 kg	9.000 kg	11.000 kg
Com carga externa e interna	4.250 kg	Esquilo - 2.450 kg Fennec - 2.500 kg	10.000 kg	9.000 kg	11.200 kg
Peso básico (médio)	2.450 kg	Esquilo - 1.315 kg Fennec - 1.350 kg	5.570 kg	4.485 kg	5.300 kg
Capacidade Comb (sem tq de translado)	1.084 l (856 kg)	542 l (426 kg)	2 x 688 l (1.142 kg)	2.020 l (1.597 kg)	2.268 kg
Máxima carga com combustível máximo (com tripulantes e sem tanque de translado)					
com carga interna	650 kg	Esquilo - 219 kg FENEC - 234 kg	3.300 kg	4.275 kg	11.000 kg
com carga externa e interna	650 kg	Esquilo - 479 kg FENEC - 584 kg	3.300 kg	4.685 kg	11.200 kg
Capacidade do guincho	270 kg	136 kg	270 kg	270 kg	272 kg
Capacidade do gancho	1.000 kg	450 kg	4.000 kg	4.500 kg	4.750 kg
Armamento	Mtr 7,62 lateral ou Mtr.50 lateral	Mtr.50 Foguete / SBAT 70 Mtr 7,62 lateral Míssil TOW	01 Mtr 7,62 lateral	2 Mtr 7,62mm laterais	2 Mtr 7,62mm laterais
Nr de passageiros	9	3	13	24	até 27
Características de emprego	Transporte	Rec / Atq	Transporte	Transporte	Rec / Trnp

CE 5.80 DAMEPLAN

11.2 DADOS DE PLANEJAMENTO

11.2.1 DOSAGEM BÁSICA: uma Bda Av Ex por TO/AOp ou FTC (integração ou controle operacional). A Bda Av Ex pode ser empregada em controle operacional por escalões inferiores aos da dosagem básica, para o cumprimento de missões específicas e pelo tempo necessário ao cumprimento das mesmas.

11.2.2 DESDOBRAMENTO DAS FRAÇÕES DA Av Ex

INSTALAÇÃO	DISTÂNCIA da LC ou LAADA (a)
Base de esquadrilha	30 km
PC de esquadrão	30 km
AT de esquadrão	100 km
A Ap Log (B Mnt Sup Av)	200 km

Observação: (a) Distância mínima - respeitar os fatores da decisão.

11.2.3 CAPACIDADE DE ASSALTO AEROMÓVEL

Profundidade máxima	100 km a partir da LC
Efetivo transportado	1 BIL por Esqd Av Ex em 2 vagas, sendo a 1ªpara o Esc Atq
	1 Cia Fuz Ref por Esqda em uma vaga.
Zona de pouso de helicópte- ro (Situações possíveis)	coincidente com o objetivo (situação na qual tem-se plena informação de que não existe tropa inimiga)
	próxima ao objetivo (1 a 3 km)
	afastada do objetivo (acima de 3 km), ocorrendo, em seguida, uma infiltração terrestre até a área do mesmo

11.2.4 CAPACIDADE DE VIGILÂNCIA (Econ M)
- Frente por Esqda (Rec Atq): 40 km
- Frente por Esqd: 80 km

11.2.5 CAPACIDADE DE RECONHECIMENTO DE EIXO
- Velocidade de reconhecimento: 40 km/h
- Uma Esqda pode reconhecer até seis eixos

11.2.6 CAPACIDADE DE RECONHECIMENTO DE ZONA
- Frente por Esqda (Rec Atq): 80 a 120 km
- Frente por Esqd: 80 km.
- Velocidade de reconhecimento: 15 km/h.

11.2.7 CAPACIDADE DE ATAQUE (com o atual equipamento)
- Comboios mecanizados ou motorizados em movimento.
- Tem possibilidade de neutralização e não de destruição.
- Frente de ataque aeromóvel: 2 km.
- Não se devem realizar ataques contra posições estabelecidas no terreno.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO XII
OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

12. ASSALTO AEROTERRESTRE

	Bda Inf Pqdt		FT Btl (1)		FT Cia (2)	
	Qnt Anv (C-130)	Efetivo	Qnt Anv (C-130)	Efetivo	Qnt Anv (C-130)	Efetivo
Infiltração Prec	1	18	1	18	-	-
Escalão Precursor	3	112	2	75	2	57
Escalão de Assalto	54	2.100	18	700	8	251
Escalão de Acompanhamento	470	3.811	67	281	10	27
Total	528	6.041	88	1.074	20	335

Observações:

(1) A Força-tarefa paraquedista, valor batalhão, apresenta, normalmente, a seguinte composição de meios:
- um Batalhão de Infantaria Paraquedista;
- uma Bateria de Obuses;
- um Pel C Pqdt;
- um Pel E Cmb Pqdt;
- um Destacamento de Precursores Paraquedista;
- uma Seç AAe;
- uma Seç L Mnt;
- um Destacamento Logístico Avançado; e
- Elm da Cia Com Pqdt.

(2) A Força-tarefa Paraquedista, valor Companhia, apresenta, normalmente, a seguinte composição de meios:
- Cmdo FT BI Pqdt
- uma Companhia de Fuzileiros Paraquedista;
- um Pel C Pqdt;
- um Pel E Cmb Pqdt;
- Seç/Gp/Eq CCAp:
- uma Equipe de Precursores Paraquedista;
- um Destacamento Logístico Avançado; e
- Elm da Cia Com Pqdt.

(3) A Anv C-105 Amazonas pode ser empregada para a infiltração precursora utilizando uma aeronave para dezoito militares.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO XIII

DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR

13.1. NÍVEIS DE MEDIDAS OPERACIONAIS DE PROTEÇÃO PREVENTIVA (MOPP)

13.1.1 A definição dos níveis de MOPP considera a probabilidade de ocorrência de ataques e os tipos de Perigos QBRN. As condicionantes que determinam os níveis de MOPP são os seguintes:

- **MOPP 0:** a força oponente possui a capacidade de utilizar ADM ou Perigo Químico ou Biológico, sem que existam indicadores da intenção do uso a curto prazo.

- **MOPP 1:** a ocorrência de um ataque com Perigo Químico ou Biológico (QB) é possível;

- **MOPP 2:** a ocorrência de um ataque com Perigo QB é provável;

- **MOPP 3:** o ataque é iminente ou, já ocorreu empregando Perigo QB que não ofereçam risco de contaminação cutânea operacionalmente relevante;

- **MOPP 4:** o ataque já ocorreu ou ainda está ocorrendo e utiliza Perigo QB ainda não identificados;

- **MOPP 4 "A":** durante a utilização de agentes químicos para controle de distúrbios. O uso da luva de proteção é obrigatório se manipular algum tipo de material.

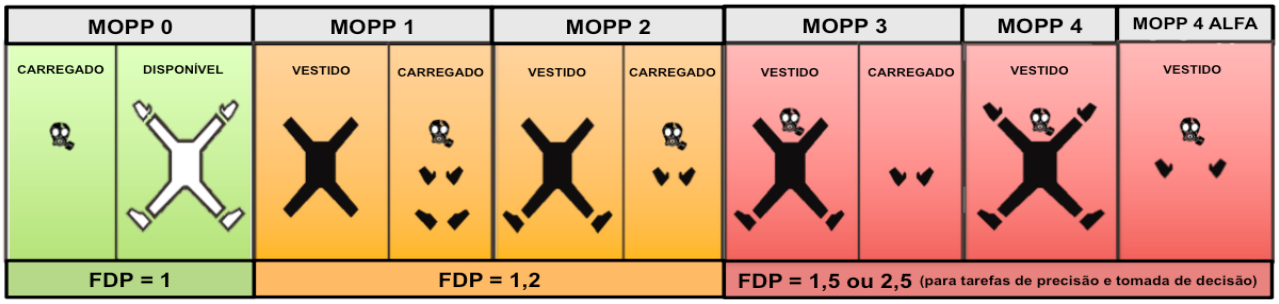


Fig 1 – Níveis de MOPP e os Fatores de Degradação da Performance (FDP)

13.1.2 Além dos níveis de MOPP, as OM DQBRN possuem níveis específicos de proteção contra Perigos QBRN, particularmente os Materiais Industriais Tóxicos (MIT). Estes níveis são estabelecidos considerando as proteções respiratória e cutânea. O grau adicional de segurança é necessário durante os trabalhos de reconhecimento em locais confinados ou em áreas onde o Perigo QBRN seja desconhecido. Os níveis de proteção para especialistas em DQBRN são apresentados na Fig 2.

CE 5.80 DAMEPLAN

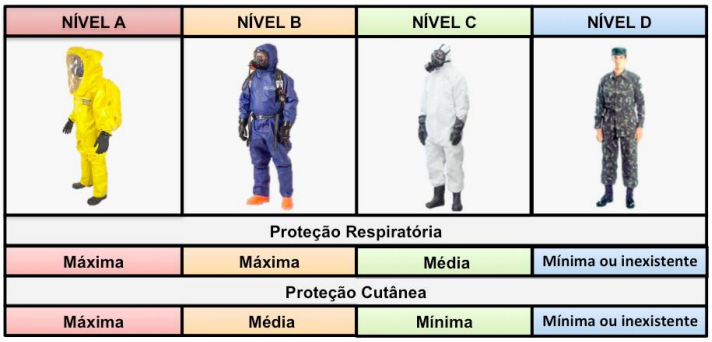


Fig 2 – Níveis de Proteção para Especialistas

13.2. CONTROLE DA MOPP

13.2.1 Tem por objetivos analisar, determinar e atualizar a MOPP em uma área. Acompanha a performance e os limites de execução de suas atividades. O Controle da MOPP orienta os trabalhos de Proteção Individual e Coletiva, executado conforme a Diretriz de Exposição Operativa (DEO).

13.2.2 O principal fator para determinar a MOPP deve ser a Ameaça QBRN. Considerando a probabilidade de ataque do oponente é possível classificar o grau de ameaça. Conforme os dados anteriormente citados, adota-se a MOPP mais conveniente, de acordo com a Tab 1.

13.2.3 Após a ocorrência do ataque QBRN, a MOPP será reavaliada e atualizada. Os indicadores considerados para definir a proteção são os seguintes:

- Tipo de Perigo QBRN;
- Máxima exposição permissível; e
- Mínimo de proteção indispensável e degradação da performance.

Grau da Ameaça	Probabilidade de Ataque	MOPP sugerida
Branco	**Negligenciável**	**MOPP 0**
Verde	**Possível** (Probabilidade Baixa)	**MOPP 0** **MOPP 1**
Amarelo	**Provável** (Probabilidade Média)	**MOPP 2**
Vermelho	**Iminente** (Probabilidade Alta)	**MOPP 3**
Preto	Ataque Ocorrido	**MOPP 3** **MOPP 4**

Tab 1 - Grau de Ameaça QBRN

13.2.3.1 Os dados de planejamento serão atualizados de acordo com o FDP de cada nível de MOPP. Este fator impacta a condução das operações, aumentando o tempo de execução das missões e o risco da ocorrência de um acidente térmico. O tempo

efetivo de execução de uma tarefa, cuja performance está degradada pela MOPP, é obtido pela seguinte fórmula:

T efetivo **= FDP x T**

13.2.3.2 Os ciclos de trabalho, descanso e reidratação constante devem ser previstos quando houver aumento do tempo efetivo da realização dos trabalhos e a possibilidade de ocorrência de acidentes térmicos. A Tab 2 apresenta um exemplo.

13.2.3.3 O especialista QBRN realiza a análise do desgaste e da autonomia dos EPI, dos níveis de exposição do pessoal e confecciona a diretriz dos ciclos de trabalho/descanso e reidratação.

Catg Calor	TBU 1,2 (º C)	Trabalho Leve		Trabalho Moderado		Trabalho Pesado	
		Trabalho/ Descanso	Reidratação (ml/h)	Trabalho/ Descanso	Reidratação (ml/h)	Trabalho/ Descanso	Reidratação (ml/h)
Branca	25-26	Sem limite	500	Sem limite	750	40/20 min	750
Verde	27-28	Sem limite	500	50/10 min	750	30/30 min	1000
Amarela	29-30	Sem limite	750	40/20 min	750	30/30 min	1000
Vermelha	31-32	Sem limite	750	30/30 min	750	20/40 min	1000
Preta	> 32	50/10 min	1000	20/40 min	1000	10/50 min	1000

Tab 2 – Diretriz simplificada para o ciclo trabalho/descanso e reidratação

Observações

(1) TBU refere-se a temperatura do termômetro de bulbo úmido.

(2) Na coluna TBU, acrescentar 5º se utilizar MOPP 3 ou MOPP 4 e 3º se utilizar colete balístico.

(3) A ingestão de fluidos não deve exceder 1,25 litros/hora ou 12 litros/dia.

(4) O descanso consiste no mínimo esforço físico, na sombra se possível.

(5) O ciclo de trabalho/descanso e reidratação podem garantir a performance e a hidratação por pelo menos 4 horas de trabalho em uma categoria de calor. A necessidade individual de água pode variar de 250 ml/h (para mais ou para menos).

(6) Marcha em terreno firme a 4 km/h com menos de 14 kg de carga, manutenção de armamentos, serviço de guarda, formaturas e adestramento de tiro.

(7) Marcha em terreno arenoso a 4 km/h sem carga, marcha em terreno firme a 6 km/h com menos de 18 kg de carga, treinamento físico militar, patrulhamento, manutenção leve de viaturas e técnicas de combate individual.

(8) Marcha em terreno firme a 6 km/h com mais de 18 kg de carga, marcha em terreno arenoso a 4 km/h com qualquer carga, manutenção pesada de viaturas e função de atirador de fração.

13.3. NÍVEIS DE PREPARO EM DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR

13.3.1 Os níveis de preparo em DQBRN são classificados em:

- Básico;
- Intermediário; e
- Avançado.

13.3.2 Nível Básico

13.3.2.1 Tem por objetivo garantir a sobrevivência do pessoal diante de perigos QBRN, além de permitir que os elementos de emprego prossigam na realização de suas atividades e tarefas sem perda significativa do poder de combate.

13.3.2.2 Este nível de preparo é realizado pelas tropas não especializadas em DQBRN.

13.3.3 Nível Intermediário

13.3.3.1 Tem por objetivo fornecer conhecimentos para as frações não especializadas que poderão contribuir com a realização das atividades e tarefas de DQBRN.

13.3.3.2 Permite a estruturação de forças modulares com limitada capacidade orgânica em DQBRN, incrementando a proteção oferecida pelo nível básico.

13.3.3.3 A capacitação intermediária em DQBRN de elementos de emprego orgânicos da fração possibilita maior flexibilidade e adaptabilidade, levando-se em consideração as limitações impostas pelas capacidades disponíveis.

13.3.4 Nível Avançado

13.3.4.1 Tem por objetivo proporcionar à F Ter o maior grau disponível de proteção contra perigos QBRN na realização das atividades de segurança, sensoriamento e descontaminação.

13.3.4.2 Este nível de preparo é desenvolvido pelas tropas especializadas em DQBRN.

13.3.4.3 A capacitação avançada em DQBRN possibilita o emprego de frações vocacionadas a atuar no ambiente QBRN, devido à existência de elementos de emprego especializados que suplementam as capacidades orgânicas dos níveis anteriores.

13.3.5 O grau de ameaça QBRN existente no ambiente operacional orienta o nível de preparo necessário e determina a capacidade de emprego. A Tabela 3 apresenta esta relação.

<table>
<tr><th>Grau da Ameaça</th><th>Probabilidade de Ataque</th><th>Nível de Preparo</th><th>Capacidade de emprego desejável</th></tr>
<tr><td>Branco</td><td>Negligenciável</td><td rowspan="2">Básico</td><td rowspan="2">Básica</td></tr>
<tr><td>Verde</td><td>Baixa</td></tr>
<tr><td>Amarelo</td><td>Média</td><td>Intermediário</td><td>Intermediária</td></tr>
<tr><td>Vermelho</td><td>Alta</td><td rowspan="2">Avançado</td><td rowspan="2">Avançada</td></tr>
<tr><td>Preto</td><td>Ataque Ocorrido</td></tr>
</table>

Tab 3 – Relação entre ameaça QBRN e capacidade DQBRN

13.3.6 Cada grau de ameaça se relaciona com as ações de redução de vulnerabilidade. As medidas mínimas de proteção são apresentadas na Matriz de Ameaça e de Redução de Vulnerabilidade Química, Biológica, Radiológica e Nuclear, o exemplo da Tabela 4 apresenta essa relação.

Grau da Ameaça	Probabilidade de Ataque	Indicadores Iniciais		Medidas Mínimas de Redução da Vulnerabilidade QBRN
		Inimigo	Ambiente Operacional	
Branco	Negligenciável	-Não existe capacidade ofensiva QBRN na A Op.	- Não são conhecidos MIT ou reatores nucleares na A Op.	- Checar MEM DQBRN. - Realizar manutenção do MEM DQBRN.
Verde	Possível	-Capacidade ofensiva QBRN. -Não existem indicadores de emprego nas próximas 24 horas.	- Confirmada a presença de MIT ou reatores nucleares na A Op.	- Realizar todas as medidas anteriores. - Realizar adestramento DQBRN. - Realizar manutenção preventiva (troca de filtros e calibração) dos MEM - Ativar o plano de DQBRN da instalação ou da unidade (abrigos e proteção do MEM). - Revisar as MOPP.
Amarelo	Provável	- Deslocamento, dispersão ou pré-posicionamento de munições QBRN junto a seus meios de lançamento. - Utilização de EPI ou posicionamento de meios de descontaminação. - Aumento da segurança dos meios de lançamento.	- Práticas perigosas com MIT reportadas. - Segurança deficiente em instalações de armazenamento de MIT. - Operações de combate sendo realizadas próximas à locais com presença confirmada de MIT.	- Realizar todas as medidas anteriores. - Posicionar alarmes. - Revisar as MOPP. - Cobrir equipamentos e suprimentos. - Testar o sistema de alarme QBRN. - Elementos de emprego DQBRN ECD realizar proteção da força. - Testar a vedação da proteção respiratória e cutânea. - Preparar os locais de descontaminação orgânica e completa. - Instalar abrigos coletivos. - Preparar o atendimento de saúde QBRN. - Realizar reconhecimento e vigilância QBRN na A Op.
Vermelho	Iminente	- Inimigo pronto para empregar armas QBRN. - Armas QBRN empregadas na A Op (sem contaminação local presente).	- Acidente ou vazamento de MIT confirmado. - Estabelecimento de áreas de perigo ou evacuação da população civil.	- Realizar todas as medidas anteriores; - Implementar as MOPP de acordo com a diretriz do comandante. - Monitorar continuamente. - Utilizar veículos/abrigos/EPI com pressão positiva sempre que possível. - Realizar reconhecimento e vigilância QBRN nas RIPI.
Preto	Ataque ocorrido	- Contaminação QBRN presente na A Op. - Patógenos ou toxinas detectadas na A Op.	- Acidente ou incidente com MIT de proporções consideráveis.	- Realizar todas as medidas anteriores. - Realizar reconhecimento e vigilância QBRN para localizar áreas contaminadas. - Levantar e demarcar áreas contaminadas. - Localizar brechas nas áreas contaminadas. - Ressuprir MEM DQBRN.

Tabela 4: Relação entre ameaça QBRN e ações de Redução de Vulnerabilidade QBRN.

13.4. SITUAÇÃO DE COMANDO DA DQBRN

13.4.1 Missões Táticas de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear e Situação de Comando

13.4.1.1 As missões táticas orientam as tarefas de DQBRN nas operações, definindo o emprego das tropas com capacitação intermediária e avançada, segundo os seguintes fatores:

- capacidades necessárias;
- destinação do emprego;
- ligações a serem estabelecidas;
- prioridades de demanda;
- definição das zonas de ação;
- necessidade de instalação de centro de C2 DQBRN; e
- responsabilidade do planejamento.

13.4.2 As missões táticas são (Tab 5):

- apoio ao conjunto (Ap Cj);
- apoio suplementar (Ap Spl);
- apoio direto (Ap Dto); e
- apoio geral (Ap G).

13.4.3 Situação de Comando (Reforço)

- O reforço (Ref) é uma situação de comando em que o elemento de emprego DQBRN fica subordinado ao comandante da fração para o qual realiza a proteção.

- A situação de reforço permite ao comando enquadrante atribuir missões táticas DQBRN.

- Os enlaces logísticos são estabelecidos entre o elemento de emprego DQBRN e o comando que é reforçado.

- O reforço pode ser atribuído à fração DQBRN que passa a compor uma estrutura com capacitação básica, intermediária ou avançada.

Fração de DQBRN com a missão tática de	Deve possuir capacidade de emprego de DQBRN	É empregado em proveito da	Estabelece ligações com	Atende à demanda de proteção DQBRN do	Tem como zona de ação (Z Aç)	Instala centro de C2 DQBRN no	Tem seu emprego planejado pelo
Ap Cj	avançada	FTC ou maior escalão em presença - fração com capacitação DQBRN avançada	não há necessidades específicas	Cmdo FTC	Z Aç FTC	Cmdo FTC Cmdo DQBRN	Cmdo FTC Cmdo DQBRN

Ap Spl	**Ap Spl A**	avançada	fração com capacitação DQBRN intermediária ou avançada	- fração apoiada	- Cmdo fração apoiada - Cmdo FTC - Cmdo fração orgânica	- Z Aç fração apoiada;	Cmdo fração apoiada
	Ap Spl Epcf	avançada	fração com capacitação DQBRN intermediária ou avançada	fração apoiada	Cmdo fração reforçada Cmdo FTC Cmdo fração orgânica	Z Aç onde se realiza tarefa específica	Cmdo fração apoiada
Ap Dto	avançada	fração com capacitação DQBRN básica e intermediária	elemento de emprego orgânico	Cmdo fração apoiada	Z Aç elemento de emprego protegido	Cmdo fração orgânica	Cmdo fração orgânica
Ap G	intermediária	fração com capacitação DQBRN intermediária	fração orgânica	Cmdo fração orgânica Cmdo FTC	Z Aç fração orgânica	Cmdo fração orgânica	Cmdo fração orgânica

Tab 5 – Missões táticas de DQBRN

13.5. SAÚDE QBRN

13.5.1 Os escalões de saúde compreendem:

- 1º escalão: pelotão de saúde (Pel Sau) (nível unidade);

- 2º escalão: posto de atendimento avançado (PAA) do batalhão de saúde do escalão apoiador;

- 3º escalão: hospital de campanha (H Cmp) e/ou organizações militares de saúde (OMS); e

- 4º escalão: hospitais militares e/ou organizações civis de saúde.

13.5.2 O fluxo para evacuação de feridos contaminados ocorrerá conforme a Tab 6.

FASE	ONDE OCORRE	AÇÃO DE DQBRN NECESSÁRIA	Fração DQBRN
1ª	Pelotão → AT SU	Descon imediata	Pessoal DQBRN da OM
2ª	AT SU → AT U	Descon operativa	Pessoal DQBRN da OM
3ª	AT U → PAA	Descon operativa	Cia DQBRN
4ª	PAA → H Cmp	Descon completa	Btl DQBRN
5ª	H Cmp → H Mil → Hospital de referência	Descon de liberação	Btl DQBRN

Tab 6 – Fluxo de evacuação de feridos contaminados

13.6. DIRETRIZ DE EXPOSIÇÃO OPERATIVA

13.6.1 Considerações Iniciais

13.6.2 A diretriz de exposição operativa (DEO) tem por objetivo complementar as medidas operacionais de proteção preventiva (MOPP), definindo os limites de exposição aceitáveis para a realização de operações militares em ambiente QBRN.

13.6.3 É fundamental a participação de militar especializado em DQBRN na confecção da DEO e no assessoramento ao comando para a utilização de suas informações.

13.6.4 A DEO fornece informações sobre os limites de exposição para pessoal em MOPP 0, 1, 2, 3 e 4 referentes ao perigo químico e os limites de exposição ao perigo radiológico e nuclear.

13.6.5 Limites de Exposição para Pessoal em MOPP 0,1 ou 2

13.6.5.1 Guia de Exposição Militar (GEM)

AGENTE QUÍMICO	**GUIA DE EXPOSIÇÃO MILITAR (GEM)**					**SINTOMAS ESPERADOS ÓRGÃOS ATINGIDOS**
	EFEITO À SAÚDE	**10 minutos mg/m3 [ppm]**	**1 hora mg/m3 [ppm]**	**8 horas mg/m3 [ppm]**	**24 horas mg/m3 [ppm]**	
GA (Tabun)	MÍNIMO	0.0069 [0.0010]	0.0028 [0.00042]	0.0010 [0.00015]	0.0003 [0.00005]	Rinorréia, aperto no peito, pupila puntiforme, visão escurecida, dificuldade de respirar, salivação excessiva, sudorese, náusea, vômito e efeitos no sistema nervoso central. Efeitos localizados na pupila, sistema respiratório e sistema nervoso central.
	SIGNIFICATIVO	0.087 [0.013]	0.035 [0.0053]	0.013 [0.002]	0.004 [0.00067]	
	SEVERO	0.76 [0.11]	0.26 [0.039]	0.1 [0.015]	0.03 [0.005]	
GB (Sarin)	MÍNIMO	0.0069 [0.0012]	0.0028 [0.00048]	0.001 [0.00017]	0.0003 [0.000057]	Rinorréia, aperto no peito, pupila puntiforme, visão escurecida, dificuldade de respirar, salivação excessiva, sudorese, piscar os olhos, náusea, vômito, defecação, urinação e efeitos no sistema nervoso central com perda do controle dos movimentos, espasmos, catatonia, dor de cabeça, confusão e sonolência. Coma e convulsões em altas concentrações
	SIGNIFICATIVO	0.087 [0.015]	0.035 [0.006]	0.013 [0.0022]	0.004 [0.00073]	
	SEVERO	0.38 [0.064]	0.13 [0.022]	0.051 [0.0087]	0.02 [0.0029]	
GD (Soman)	MÍNIMO	0.0035 [0.00046]	0.0014 [0.00018]	0.0005 [0.000065]	0.0002 [0.000022]	
	SIGNIFICATIVO	0.044 [0.0057]	0.018 [0.0022]	0.0065 [0.00085]	0.002 [0.00028]	
	SEVERO	0.38 [0.049]	0.13 [0.017]	0.051 [0.0066]	0.02 [0.0022]	
GF (Ciclosarin)	MÍNIMO	0.0035 [0.00049]	0.0014 [0.0002]	0.0005 [0.00007]	0.0002 [0.000023]	
	SIGNIFICATIVO	0.044 [0.0062]	0.018 [0.0024]	0.0065 [0.00091]	0.002 [0.0003]	

	SEVERO	0.38 [0.053]	0.13 [0.018]	0.051 [0.0071]	0.02 [0.0024]	levando a parada respiratória e morte. Efeitos localizados na pupila, sistema respiratório, sistema nervoso central e sistema gastrointestinal.
VX	MÍNIMO	0.00057 [0.000052]	0.00017 [0.000016]	0.000071 [0.0000065]	0.000024 [0.0000022]	Inibidor de acetilcolinesterase, dor de cabeça, rinorreia, congestão nasal, náusea, vômitos, excitação, ansiedade, dificuldade de pensar, insônia, pequenos espasmos musculares, fraqueza, cãibras abdominais e efeitos no sistema nervoso central. Efeitos localizados na pupila, sistema respiratório, sistema nervoso central e sistema gastrointestinal.
	SIGNIFICATIVO	0.0072 [0.00065]	0.0029 [0.00027]	0.001 [0.000095]	0.00033 [0.000032]	
	SEVERO	0.029 [0.0027]	0.01 [0.00091]	0.0038 [0.00035]	0.0013 [0.00012]	
HD (Mostarda Destilada)	MÍNIMO	0.4 [0.06]	0.067 [0.01]	0.008[0.001]	0.003 [0.00033]	Potente agente alquilante, mutagênico, irritação retardada dos olhos e membranas mucosas, conjuntivite, cegueira, edema das pálpebras, necrose do trato respiratório e pele exposta, náusea e vômito.
	SIGNIFICATIVO	0.6 [0.09]	0.1 [0.02]	0.013 [0.002]	0.004 [0.00067]	
	SEVERO	3.9 [0.59]	2.1 [0.320]	0.27 [0.04]	0.09 [0.013]	

Tab 7 – Exemplo de limites da GEM dos principais perigos químicos em situação de guerra

São os limites de exposição utilizados em operações militares quando altos níveis de contaminação são esperados e a proteção adotada é a MOPP 0, 1 ou 2 (sem equipamento de proteção respiratória).

- A GEM define valores-limite de concentração de perigos químicos abaixo dos quais não é esperado qualquer efeito nocivo à saúde e acima dos mesmos pode ocorrer ou não efeitos nocivos à saúde.

- Os limites da GEM se classificam de acordo com o tempo de exposição e a severidade dos efeitos esperados.

- O tempo de exposição da GEM é divido em intervalos de 10 minutos, 1 hora, 8 horas e 24 horas.

- Caso o evento químico ocorra próximo a áreas povoadas, a tropa pode receber a missão de apoiar as autoridades locais no atendimento ao público civil. Nesse caso,

os limites de exposição a serem adotados para os civis devem ser os determinados pela normativa local.

- O limite Imediatamente Perigoso à Vida e à Saúde (IPVS) é o valor máximo da concentração aérea do agente químico que permite a fuga sem efeitos irreversíveis à saúde no período limite de 30 minutos. O limite IPVS deve orientar a pronta execução de medidas de proteção ou evacuação da área contaminada.

- A tabela 7 apresenta exemplos de limites da GEM dos principais perigos químicos em situação de guerra.

- A tabela 8 apresenta exemplo de limite IPVS para neurotóxicos, vesicantes e MIT.

AGENTE QUÍMICO	IPVS	
	(mg/m^3)	Ppm
GA (Tabun)	0,1	-
GB (Sarin)	0,1	-
GD (Soman)	0,05	-
GF (Ciclosarin)	0,05	-
VX	0,003	-
HD (Mostarda Destilada)	0,7	-
AC (Ácido Cianídrico)	55,0	50,0
SA (Arsina)	3,0	-
CG (Fosgênio)	8,1	2,0
BZ (bencilatode3-quinuclidinilo)	0,2	0,5
Cloro	29,0	10,0
QL (2-diisopropil-etil-metilaminofosfato)	0,9	-
PS (cloropicrina)	13,4	2,0

Tab 8 – Exemplo de limites IPVS para neurotóxicos, vesicantes e MIT

13.7 LIMITES DE EXPOSIÇÃO PARA PESSOAL EM MOPP 3 E 4

13.7.1 A adoção das MOPP 3 e 4 pressupõe a utilização de equipamentos de proteção respiratória contra gases e vapores oriundos de perigos químicos ou MIT.

13.7.2 A proteção é fornecida pela utilização de equipamentos de proteção respiratória com circuito aberto, onde existe a filtragem do ar do ambiente local, e circuito fechado, onde o ar respirado não é proveniente do ambiente local.

13.7.3 O equipamento de proteção respiratória de circuito aberto (EPRCA) consiste em uma máscara facial com entrada rosqueável de 40 mm para elementos filtrantes contra perigos QBRN de 2 (dois) tipos, a saber:

- filtro com proteção CAP 1; e
- filtro de traquéia com pressão positiva (PPos).

13.7.4 O equipamento de proteção respiratória de circuito fechado (EPRCF) consiste em uma máscara facial com entrada para ar respirável comprimido proveniente de reservatório de fibra de carbono com capacidade de 300 bar de pressão.

13.7.5 O EPRCF possuia maior proteção respiratória podendo ser empregado em áreas com contaminação desconhecida ou com insuficiência de oxigênio. O EPRCA – P Pos proporciona o segundo maior nível de proteção enquanto que o EPRCA – CAP 1 proporciona o menor nível de proteção.

13.7.6 O nível de proteção dos referidos EPI utilizados nas MOPP 3 e 4 estão diretamente relacionados com a concentração do agente no ambiente. Quanto maior o nível de proteção do EPI, maior a concentração por ele suportada.

13.7.7 A Tabela 9 apresenta um exemplo de Limites para pessoal com proteção respiratória durante a realização de trabalhos em ambiente contaminado por até 8 (oito) horas diárias/40 (quarenta) horas semanais.

AGENTE QUÍMICO NÍVEL DE PROTEÇÃO	**12 horas (mg/m^3)**	**8 horas (mg/m^3)**	**4 horas (mg/m^3)**	**2 horas (mg/m^3)**	**15 minutos (mg/m^3)**
GA (Tabun), **GB** (Sarin) EPRCA – CAP 1 EPRCA – P Pos EPRCF	0,001 0,02 0,2	0,0015 0,03 0,3	0,003 0,06 0,6	0,003 0,06 0,6	0,005 0,1 1
GD (Soman), **GF** (Ciclosarin) EPRCA – CAP 1 EPRCA – P Pos EPRCF	0,0015 0,03 0,3	0,0015 0,03 0,3	0,0015 0,03 0,3	0,0015 0,03 0,3	0,0015 0,03 0,3
VX EPRCA–CAP1 EPRCA –P Pos EPRCF	0,00003 0,0006 0,006	0,00005 0,001 0,01	0,0001 0,002 0,02	0,0002 0,004 0,04	0,0005 0,01 0,1
HD (Mostarda Destilada) EPRCA–Ppos EPRCF					

CE 5.80 DAMEPLAN

L (Lewisita) EPRCA–Ppos EPRCF	3 30	3 30	3 30	3 30	3 30
HN-1, **HN-3** EPRCA–Ppos EPRCF	3 30	3 30	3 30	3 30	3 30

Tab 9 – Exemplo de limites para pessoal com proteção respiratória

13.7.8 Os limites de concentração apresentados permitem verificar a degradação do EPI, permitindo planejar com segurança o tempo de permanência dos militares em MOPP 3 ou 4 em áreas contaminadas.

13.8. EXPOSIÇÃO OPERATIVA RADIOLÓGICA

13.8.1 A proteção contra o perigo radiológico exige a adoção de medidas que vão além da utilização de EPI nas MOPP.

13.8.2 O uso do EPI é eficiente para impedir uma contaminação, no entanto os danos oriundos da exposição radiológica somente serão impedidos com a adoção dos princípios da radioproteção:

- Aumentar a distância da fonte emissora;
- Limitar o tempo de exposição; e
- Utilizar blindagem.

13.8.3 Os comandantes devem adotar as seguintes diretrizes:

- evitar o perigo radiológico durante o cumprimento das missões;
- quando não for possível evitar o perigo radiológico devido a demandas operacionais especiais, a exposição deve ser tão baixa quanto razoavelmente possível;
- a exposição ou a suspeita de exposição radiológica deve ser registrada a fim de facilitar o planejamento do futuro emprego (rodízio) de tropa;
- retardar ao máximo o momento da entrada em áreas com perigo radiológico irá reduzir a exposição do pessoal; e
- ações pós-ataque devem ser pré-definidas, buscando reduzir o tempo de exposição ao perigo radiológico.

SER	DEF (W_R=1)	Efeitos de longo prazo à saúde	SER
0		< 0,5 mSv	Risco normal
1	**A**	0,5 mSv até 5 mSv	Até 0,04% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida
	B	5 mSv até 50 mSv	De 0,04 até 0,4% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida
	C	50 mSv até 100 mSv	De 0,4 até 0,8% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida
	D	100 mSv até 250 mSv	De 0,8 até 2% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida Potencial aumento de doenças relacionadas ou outras enfermidades
	E	250 mSv até 700 mSv	De 2 até 5,6% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida Aumento de doenças relacionadas ou outras enfermidades Até 1 % de incidência de IL
2		750 mSv até 1,25 Sv	Até 5% de incidência de IL
3		> 1,25 Sv	Mais do que 5% de incidência de IL

Tab 10 – Exemplo de situação de exposição radiológica

Observação:- Ineficiência latente (IL) está associada à menor dose radiológica recebida no intervalo de 3 horas que resulta na degradação fisiológica da performance (de 25 a 75%) que pode levar a morte ou a recuperação com possível ineficiência para o combate durante as próximas 6 semanas.

13.8.4 SITUAÇÃO DE EXPOSIÇÃO RADIOLÓGICA (SER)

13.8.4.1 A exposição radiológica da tropa deve ser registrada dentro das frações. Esse registro é realizado pela utilização de dosímetros. Esses equipamentos devem ser utilizados na razão de ao menos por 2 (dois) militares por esquadra de um pelotão de fuzileiros.

13.8.4.2 As informações coletadas pelos dosímetros são utilizadas para calcular a dose equivalente da fração (DEF). Ela é a média aritmética das doses equivalentesdos militares dafraçãoexpostos à radiaçãobeta egama (W_R=1), consideradas as mais comuns em operações.

13.8.4.3 Na DEO, a DEF é classificada dentro de uma faixa de dose equivalente recebida, a chamada situação de exposição radiológica (SER) da tropa. A SER é dividida em 4 (quatro) categorias distintas, como mostra o exemplo da Tabela 10. Ela permite o planejamento seguro do emprego e o rodízio adequado da tropa que atua em áreas com perigo radiológico.

13.8.4.4 Existem 3 (três) níveis de risco radiológico na execução das operações, que levam em consideração o possível dano fisiológico aos combatentes e a importância da realização de tarefas específicas para o cumprimento da missão. Um exemplo de níveis

de risco radiológico é apresentado na Tabela 11, da seguinte forma:

- risco negligenciável (1% da IL): é aceitável quando a missão exige que tropas operem em ambiente contaminado. A DEF de 750 mSv não deve ser excedida, ao menos que se obtenha uma vantagem significativa no combate.

- risco moderado (2,5% da IL): é normalmente aceito em tarefas de apoio cerrado às operações em ambiente contaminado. A DEF de 1Sv não deve ser excedida caso seja necessário que a tropa seja empregada com total eficiência de combate; e

- risco de emergência (5% da IL): apenas é aceitável em situações excepcionais e raras (calamidades ou desastres de grandes proporções), quando a DEF máxima é de 1,25 Sv.

Categoria SER da Tropa (A)	**Possível DEF (W_R=1) para emprego em 1 missão (B)**
SER– 0 (não há exposição anterior)	Negligenciável: 750 mSv Moderado: 1 Sv Emergência: 1,25 Sv
SER– 1 (exposição anterior de 0 até 750 mSv)	Negligenciável: A+B 750 mSv Moderado: A + B 1 Sv Emergência: A+B 1,25 Sv
SER– 2 (exposição anterior de 750 mSv até 1,25 Sv)	Qualquer exposição irá exceder o risco negligenciável e pode exceder o nível moderado. Negligenciável: 0 > mSv Moderado: A + B 1 Sv Emergência: A+B 1,25 Sv
SER– 3 (exposição anterior superior a 1,25 Sv)	Qualquer exposição irá exceder o risco de emergência.

Tab 11 – Exemplo de risco radiológico das operações

- O risco das operações se relaciona com a exposição dos indivíduos à radiação ionizante que causa danos fisiológicos agudos ou cumulativos, medidos pela DEF. Os efeitos esperados à saúde da dose equivalente recebida pela tropa são apresentados na Tabela 12.

Dose Equivalente total estimada (W_R =1)	Performance de combate	Sintomas na tropa	Intervalos dos sintomas iniciais	Designação de tarefas (sem tratamento médico)		Necessidades do tratamento de médico
				Início	Fim	
0,0005 Sv	> 75%	Risco normal.				
0,0005 Sv – 0,005 Sv	> 75%	Até 0,04% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida.				
0,05 Sv – 0,1 Sv	> 75%	De 0,4 a 0,8% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida				
0,1 Sv – 0,25 Sv	> 75%	De 0,8 a 2% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida				
0,25 Sv – 0,75 Sv	> 75%	De 2 a 6% de aumento do risco de câncer fatal durante a vida				
0,35 Sv – 0,75 Sv	> 75%	Náusea, dor de cabeça leve e vômito em até 5% dos indivíduos	6h	12 h	Tarefas normais	Nenhum
0,75 Sv – 1,25 Sv	> 75%	Náusea e vômito leve e passageiro em 5 a 30% dos indivíduos	3 – 5h	1dia	Tarefas restritas	Tarefas restritas
1,25 Sv – 3 Sv LD_5 – LD_{10}	<u>Tarefas pesadas:</u> - Degradação de 25 a 75% em 4 horas até a recuperação <u>Tarefas leves:</u> - Degradação de 25 a 75% em 6 a 24 horas. - Recuperação em 6 semanas	-Náusea e vômito leve a moderado e passageiro em 20 a 70% dos indivíduos. -Fadiga e fraqueza leve a moderada em 25 a 60% dos indivíduos	2 – 3h	2 dias	Tarefas restritas	Tarefas restritas Cuidados médicos podem ser necessários em 3 a 5 semanas para tratar infecções, hemorragias ou febre

3 Sv – 5,3 Sv LD_{10} – LD_{50}	<u>Tarefas pesadas:</u> - Degradação de 25 a 75% em 3 horas até a recuperação ou morte <u>Tarefas leves:</u> - Degradação em 4 horas a 2 dias -Recuperação ou morte em 2 semanas	-Náusea e vômito passageiro em 50 a 100% dos indivíduos. -Fadiga e fraqueza leve a moderada em 60 a 90% dos indivíduos -2 a 5 semanas: 20 a 60% dos indivíduos com infecção, hemorragia, febre, úlceras, perda de apetite e diarreia	2 h	3 a 4 dias	Sobreviventes podem ser capazes de retornar a trabalhos leves em menos de 5 semanas Pode exigir evacuação	Tarefas restritas Pode exigir evacuação
5,3 Sv – 8,3 Sv LD_{50} – LD_{90}	<u>Tarefas pesadas:</u> -Degradação em 1h a 3 semanas. -Ineficiência total até a morte <u>Tarefas leves:</u> - Degradação de 25 a 75% em 2 horas a 2 dias e recuperação em 4 a 7 dias - Ineficiência total em 7 dias a 4 semanas e recuperação ou morte em 4 semanas	-Náusea e vômito moderados e severo em 50 a 100% dos indivíduos -Fadiga e fraqueza moderada a severa em 90 a 100% dos indivíduos -10 dias a 5 semanas: 50 a 100% dos indivíduos com infecção, hemorragia, febre, úlceras, perda de apetite, diarreia e hipotensão	< 1hora	Dias a semanas	Morte pode ocorrer em 3 a 6 semanas	Evacuação imediata antes do aparecimento dos sintomas

8,3 Sv – 30 Sv ou mais LD_{90} – LD_{100}	<u>Tarefas pesadas:</u> -Degradação em 45 minutos a 3 horas -Ineficiência total até a morte em 3 h <u>Tarefas leves:</u> - Degradação de 25 a 75% em 1 a 7 horas e ineficiência total em 7 a 24 h até morte - Degradação de 25 a 75% em 1 a 4 horas e ineficiência total de 4 até morte	Náusea, vômito, fadiga, fraqueza, tontura, desorientação, febre alta, acidente vascular repentino	< 3minutos	Morte	Morte esperada	10 Sv: morte de 2 a 3 semanas 30 Sv: morte de 5 a 10 dias Se houver meio disponível, evacuar; a maioria não irá sobreviver

Tab 12 – Efeitos esperados à saúde da radiação

13.9. EXPOSIÇÃO OPERATIVA NUCLEAR

13.9.1 A detonação nuclear causa efeitos avassaladores na A Op. Algumas medidas podem ser adotadas para reduzir seus impactos nas operações.

13.9.2 O efeito térmico e o efeito mecânico da onda de choque da explosão nuclear são menores quanto maior for a distância da tropa em relação ao ponto zero (PZ) da detonação. A Tabela 13 traz estimativas dos efeitos nos combatentes de uma explosão nuclear.

EFEITOS FISIOLÓGICOS		POTÊNCIA DA BOMBA			
		1 kiloton	10 kiloton	100 kiloton	1 megaton
		DISTÂNCIA DO PZ (em Km)			
LETALIDADE					
Limite seguro: 30 – 50 psi		0,18	0,38	0,81	1,8
50%: 50 – 75 psi		0,14	0,30	0,65	1,4
100%: 75 – 115 psi		0,12	0,25	0,55	1,2
DANO PULMONAR					
Limite seguro: 8 – 15 psi		0,34	0,74	1,6	3,4
Grave: 20 – 30 psi		0,21	0,46	0,98	2,1
RUPTURA DE TÍMPANO					
Limite seguro: 5 psi		0,44	0,96	2,1	4,4
50%: 14 psi		0,25	0,54	1,1	2,5
QUEIMADURAS					
50% de queimaduras de 1º grau		1,2	3,4	8,3	17
50% de queimaduras de 2º grau		0,86	2,5	6,5	14
50% de queimaduras de 3º grau		0,71	2,1	5,6,	12
Cegueira pelo clarão		3,7	9	18	31
Queima de retina		33	49	66	84
RADIAÇÃOIONIZANTE					
0,5 Sv	(limite para efeitos agudos)	1,1	1,6	2,2	3,1
1 Sv	< 5% de mortes em anos	1	1,5	2	3
4,5 Sv	50% de mortes em semanas	0,77	1,2	1,7	2,6
10 Sv	100% de mortes em dias	0,65	1	1,6	2,4
100 Sv	100% de mortes em < 1 dia	0,36	0,66	1,1	1,9

Tab 13 – Exemplo de estimativa de efeitos fisiológicos oriundos da detonação nuclear

13.9.3 A precipitação radioativa após a explosão nuclear se deposita no terreno, criando uma área de contaminação que influencia no cálculo da DEF e da definição da SER. Essa contaminação radioativa tem sua intensidade progressivamente reduzida devido ao decaimento dos radionuclídeos ao longo do tempo. A projeção do decaimento normal na razão 1,2 da taxa de dose equivalente após a deposição da precipitação radioativa no solo é apresentada na Tabela 14.

1 hora	5 horas	25 horas	50 horas	100 horas	300 horas
10 Sv/h	1 Sv/h	0,21 Sv/h	0,09 Sv/h	0,04 Sv/h	0,01 Sv/h
5 Sv/h	0,75 Sv/h	0,11 Sv/h	0,05 Sv/h	0,02 Sv/h	< 0,01 Sv/h
2,5 Sv/h	0,35 Sv/h	0,06 Sv/h	0,05 Sv/h	0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h
1 Sv/h	0,15 Sv/h	0,02 Sv/h	0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h
0,5 Sv/h	0,08 Sv/h	0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h
0,1 Sv/h	0,02 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h	< 0,01 Sv/h

Tab 14 – Exemplo de projeção do decaimento da dose equivalente (W_R=1) na razão 1,2 de uma explosão nuclear

13.10. DESCONTAMINAÇÃO QBRN

13.10.1 Descontaminação de Pessoal

1) Meios: 01 Pel Descon Pes QBRN;

2) Condições de trabalho: 01h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Descontaminação de pessoas:

- Ambulatorial: 75 pessoas/módulo (máximo: 3 módulos – 225 pessoas/hora);

- Não-ambulatorial: 24 pessoas/módulo (máximo: 3 módulos – 72 pessoas/hora);

b) Pré-lavagem (Bio – Rad/Nuc) ou descontaminação de emergência: 1350 pessoas/hora;

c) Necessidade de ressuprimento de água: 6000 litros/hora;

d) Operação contínua máxima: 6 horas (respeitando o ciclo de interno de trabalho/descanso/reidratação).

13.10.2 Descontaminação Física

1) Meios: 01 Pel Descon Fís QBRN;

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Descontaminação de equipamento:

- Militar: 60 conjuntos/hora (EPI, armamento, fardo aberto e fardo de combate);

- Eletrônico: 60 conjuntos/hora (rádio, detectores, computadores).

b) Descontaminação de viaturas:

- Grandes (sobre lagartas e com mais de 2 eixos): 12 viaturas/hora; ou

- Pequenas (sobre rodas com até 2 eixos): 24 viaturas/hora.

c) Descontaminação de pessoas: 60 pessoas/hora;

d) Descontaminação móvel de área: 4500 m² /hora;

e) Descontaminação de interiores: 30 m³ /hora;

f) Necessidade de ressuprimento de água: 18000 litros/hora;

g) Operação contínua máxima: 18 horas;

13.10.3 Descontaminação Técnica

1) Meios: 01 Pel Descon Téc QBRN;

2) Condições de trabalho: 01h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Descontaminação (capacidade máxima dos módulos em conjunto):

- Pessoas: 90 militares/hora (10 militares/módulo);

- Equipamentos: 90 conjuntos/hora (10 conjuntos/módulo).

b) Necessidade de ressuprimento de água: 450 litros/hora;

c) Operação contínua máxima: 9 horas (respeitando o ciclo de interno de trabalho/descanso/reidratação).

13.10.4 Descontaminação Leve

1) Meios: 01 Pel Descon L QBRN;

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Descontaminação (capacidade máxima dos módulos em conjunto):

- Técnica: 20 militares/hora (pessoal) / 20 conjuntos/hora (equipamentos);
- Física: ver especificações do pelotão de descontaminação física;
- Pessoal: 150 pessoas/hora (ambulatorial) / 48 pessoas/hora (não ambulatorial) / 900 pessoas/hora (pré-lavagem).

b) Necessidade de ressuprimento de água: 10.000 litros/hora;

c) Operação contínua máxima: 4 horas (pessoal); 6 horas (física); 2 horas (técnica).

13.10.5 Descontaminação Pesada

1) Meios: 01 Pel Descon P QBRN;

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Descontaminação (capacidade máxima dos módulos em conjunto):

- Técnica: 10 militares/hora (pessoal) / 10 conjuntos/hora (equipamentos);
- Física: ver especificações do pelotão de descontaminação física;
- Pessoal: 75 pessoas/hora (ambulatorial) / 24 pessoas/hora (não ambulatorial) / 450 pessoas/hora (pré-lavagem);

b) Necessidade de ressuprimento de água: 14000 litros/hora;

c) Operação contínua máxima: 2 horas (pessoal); 12 horas (física); 01 horas (técnica).

13.10.6 Descontaminantes

DESCONTAMINANTE	PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO VOLUME DE ÁGUA
BX 24	10%
BX 30	10%
BX 29	4 a 20%
BX 34	não usa água
SX 24	*Spray* até confirmar descontaminação

13.11 RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA QBRN

13.11.1 Reconhecimento e Vigilância QBRN Motorizado

1) Meios: 01 Pel Rec Vig QBRN Mot (6 Vtr Leves, opera desembarcado);

2) Condições de trabalho: 01h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Reconhecimento de Eixo: 1 Km por 100 m de frente;

b) Reconhecimento de Zona e Área: 4 Km² (terreno aberto) e 1 Km² (terreno edificado);

c) Reconhecimento Aéreo: 10 Km²;

d) Vigilância Direta de Área (cobertura máxima): 20 Km²;

e) Vigilância Afastada de Área (distância máxima): 500 m a 5 Km;

f) Vigilância Remota de Área (cobertura máxima): 200 Km².

13.11.2 Reconhecimento e Vigilância QBRN Mecanizado

1) Meios: 01 Pel Rec Vig QBRN Mec (6 Vtr Guarani);

2) Condições de trabalho: 01h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Reconhecimento de Eixo: 40 Km por 100 m de frente;

b) Reconhecimento de Zona e Área: 240 Km² (terreno irrestrito) e 60 Km² (terreno restrito);

c) Vigilância Direta de Área (cobertura máxima): 12 Km² (6 círculos com 25 m de raio);

d) Vigilância Afastada de Área (distância máxima): 25 m.

13.11.3 Proteção QBRN

- Proteção QBRN Motorizado

1) Meios: 01 Pel Prot QBRN Mot (6 Vtr 5 Ton e 3 Vtr Leves);

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) 3 Postos de Distribuição de Material DQBRN

b) Capacidade de suprimento: 900 militares:

- RPPC – 900 / Máscara contra gases: 900 / Filtro (máscara contra gases): 2700;

- Roupa de Proteção para Especialistas – Nível A (com SCBA): 30 / Nível B (com SCBA): 30 / Nível C: 900;

c) Kits – descontaminação imediata: 900 / coleta de amostras: 30 / Saúde QBRN: - 30 / Elementos filtrantes para detectores: 5 por equipamento;

- Água purificada: 2 litros por homem (total de 1800 litros).

d) Autonomia do P Distr Mat DQBRN na ZC: 12 horas (simultâneo) / 36 horas (contínuo);

e) Distância Máxima de Suprimento: 100 Km;

f) 9 Abrigos de Proteção Coletiva Transportável:

- Autonomia (30 militares/hora): 12 horas (simultâneo) ou 108 horas (contínuo);

g) 3 Abrigos de Proteção Coletiva Fixa:

- Autonomia (30 militares/hora): 3 dias (simultâneo) ou 9 dias (contínuo).

13.12 COMANDO E CONTROLE QBRN

13.12.1 Comando e Controle QBRN

1) Meios: 1 Pel C² QBRN (3 Vtr C² e 3 Vtr Leves);

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

CE 5.80 DAMEPLAN

a) 3 Centros de Defesa QBRN Tático:

-Capacidade máxima: 9 militares (cada centro);

-Autonomia de operação (proteção coletiva transportável): 12 h (simultâneo) / 36 horas (contínuo);

- Distância Máxima de Instalação da ZA: 50 Km.

b) 1 Centro de Defesa QBRN Operacional:

- Mobiliado pelo Comando do Pelotão de C2 QBRN;

- Efetivo: 6 militares;

- Autonomia de operação (utiliza a proteção coletiva fixa da FTC): 3 dias (simultâneo) ou 9 dias (contínuo);

- Sistemas informacionais semelhantes aos do Centro de Defesa QBRN Tático;

- Distância Máxima de Instalação da ZA: 50 Km.

13.13 COLETA DE AMOSTRAS E ANÁLISES LABORATORIAIS QBRN

13.13.1 Identificação QBRN

1) Meios: 1 Pel Idt QBRN (2 Vtr Lab Móvel e 9 Vtr Leves);

2) Condições de trabalho: 1h de trabalho/descanso/reidratação em MOPP 4 a 20° C;

3) Dados Médios:

a) Emprego dos Módulos de Coleta de Amostras Laboratoriais:

- Autonomia para cada tipo: 6 horas (simultâneo) / 18 horas (contínuo);

- Coleta média de 4 amostras/hora;

- Distância Máxima de Apoio: Mesma do Módulo RV QBRN apoiado.

b) Emprego dos Módulos de Análise Laboratorial:

- Autonomia do trabalho de análise laboratorial (4 amostras/hora): 12 horas (QB) conforme DEO.

- Apoio realizado na ZA

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

1. DISTRIBUIÇÃO DIGITAL ILIMITADA

2. SEM RESTRIÇÃO DE ACESSO

COMANDO DO EXÉRCITO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO

Rio de Janeiro, RJ, 30 de janeiro de 2025

https://doutrina.ensino.eb.br